מדינת ישראל



משרד המדע והפיתוח משרד התקשורת

ועדת ההיגוי לתקשוב

דו"ח מסכם

שבט התשמ"ו
פברואר 1986

N.C.R.D.11-85

מדינת ישראל

משרד המדע והפיתוח
המועצה הלאומית למחקר ופיתוח



משרד התקשורת
יחידת המדען הראשי

ועדת ההיגוי לתקשוב

דו"ח מסכם

יו"ר ד"ר יהודה קלע

שבט התשמ"ו N.C.R.D.11-85 פברואר 1986



עיצוב, סידור והדפסה:
דפוס פרינטיב בע"מ, ירושלים

תוכן העניינים

עמוד

מבוא

בהתאם להחלטת ועדת השרים למדע וטכנולוגיה מינו שר המדע והפיתוח ושר התקשורת את ועדת ההיגוי לתקשוב בפברואר 1983. ועדת ההיגוי לתקשוב התבקשה לדון בנושא התקשוב במדינת ישראל ולהגיש המלצותיה לממשלה למדיניותה בנושאי התקשוב, פרוייקטים לאומיים ועדיפויות לאומיות בנושאי התקשוב. הועדה התארגנה ב-10 תת ועדות אשר הופקדו על נושאים שונים בשטח התקשוב. החל בינואר 1984 החלו תת ועדות להגיש דו"חות למליאת ועדת ההיגוי. דו"חות אלה נבחנו ונדונו במליאה ולאחר השינויים שהתבקשו אושרו והוגשו לממשלה. סך הכל סוכמו והוגשו עד היום תשעה דו"חות, שבע ועדות הגישו דו"ח מסכם, שתי ועדות הגישו דו"ח ביניים משותף וועדה אחת לא הגישה כל דו"ח.

דו"ח זה, שהינו העשירי והאחרון בדו"חות ועדת ההיגוי לתקשוב, הינו הדו"ח המסכם את עבודת הועדה ותת ועדותיה.

בפרק 1 של הדו"ח מרוכזת תמצית ממצאי הועדה והמלצותיה. אלה מבוססים על עבודת תת הועדות ודו"חותיהן ועל דיוני המליאה. בתמצית זו ניסינו לערוך את המלצות הועדה בשורת יעדים וקווי מדיניות לאומיים בנושאי התקשוב ולעומתם שורה של ארבע עשרה המלצות פעולה עיקריות אשר מתוך עשרות המלצותינו בדו"חות קודמים מצאנו לנכון להעמידן בראש הרשימה כבעלות חשיבות ומשמעות מירביות. בפרק 2 של הדו"ח ניתנת סקירה מקיפה על מהלך פעילויות הועדה ותת הועדות. פרק 3 הינו סקירה תמציתית של מרוץ טכנולוגיות התקשוב בעולם. פרק זה מיועד לתת לקורא הבלתי בקי בשטח התקשוב רקע כללי על הפעילות בעולם בשטח זה. פרק 4 דן וסוקר את המשמעויות הכלכליות והחברתיות של התפתחות חברת המידע בישראל. ניסינו בפרק זה להרחיב במעט את התמונה של משמעות עידן המידע וכיווני התפתחות והשפעה הצפויים לו ולדון בכיווני פעולה נדרשים לשם מניעת כיווני התפתחות מזיקים ובלתי רצויים. פרק 5 הינו סיכום ממצאי והמלצות תת הועדות. בפרק זה ריכזנו את ממצאי והמלצות הדו"חות שהוגשו עד דו"ח זה כלשונם וכמו כן סיכמנו את המלצות הועדות בנושאים מרכזיים משותפים למספר ועדות.

בנספחים לדו"ח מרוכזים כתבי מינוי תת הועדות, ריכוז שמות חברי המליאה ותת הועדות ומספר מסמכי רקע אחרים המוזכרים במהלך הדו"ח.

דו"ח זה מהווה, אם כן, סיכום עבודת קרוב לשלוש שנים של מליאת ועדת ההיגוי ותת ועדותיה. בעבודה עסקו עשרות אנשים אשר רובם הגדול עשו במלאכה בהתנדבות ועל חשבון זמנם החופשי. עיקר הנטל בדרך הטבע נפל על יושבי הראש של תת הועדות, בדרך כלל היו אלה בעלי תפקידים בכירים במוסדותיהם ובמפעליהם. רוב תודות והוקרה ליושבי הראש אשר עשו במלאכה על המאמץ, הסבלנות וההתמדה שהביאו לסיכום דו"חות הועדות, לא יגרע בתודה חלקם של חברי תת הועדות אשר יזמו, דחפו, תרמו ועזרו להביא את הדו"חות לכלל סיום.
הערכה מיוחדת לד"ר מנחם טסה אשר הצטרף לועדת ההיגוי בדצמבר 1983 כסגן יו"ר הועדה ומאז ועד יציאתו לתפקיד בחו"ל באוגוסט 1985 עסק באופן אינטנסיבי בעבודת הועדה. חותמו ניכר בחלק מדו"חות הועדות. ואחרונה בתודות

ובשבחים אסתי ניומן אשר הצטרפה לצוות הפעיל באוגוסט 1983 כמרכזת ועדת ההיגוי לתקשוב. בעקשנות וללא לאות דירבנה את עבודת הועדות, שימשה כמזכירת הדיונים, מתאמת הפגישות, כתבנית לעת מצוא, עורכת, כותבת ומנסחת של דו"חות הועדות ולבסוף המוציאה לאור. אין ספק כי ללא פעולתה הברוכה היתה עבודת ועדת ההיגוי מתמשכת חודשים רבים נוספים ומי יודע לאן היתה מגיעה.

דו"ח זה כקודמיו מוגש לממשלה מתוך אמונה שהמלצותיו תשקלנה בחיוב וכי ייעשו כל המאמצים שבגדר האפשרי ליישמן. התמורה הגדולה ביותר אשר תוכל להינתן לכל מי שעשה להכנת דו"חות אלה, תהיה קידום נמרץ של נושא התקשוב במדינת ישראל וניווט נכון של מהלך ההתפתחות לקראת חברת מידע משגשגת בישראל.

ד"ר י. קלע
יו"ר ועדת ההיגוי

פרק 1 — ממצאים והמלצות

1.1 ממצאים

במהלך עבודת מליאת ועד ההיגוי לתקשוב ותת הועדות התקבלה תמונה מקיפה על מצב התקשוב במדינה. להלן ריכוז הממצאים הבולטים והמשמעותיים ביותר אשר לוקטו מממצאי תת הועדות ומדיוני המלאה.

1.1.1 על פי הערכות מקורבות, בהיעדר מידע סטטיסטי מדויק, מצוייד המשק הישראלי במחשב (לא כולל מחשב אישי) לכל כ־200 מועסקים, מסוף לכל 15 מועסקים במשק. כ־15% מהמועסקים במשק עוסקים ישירות בהפעלה, החזקה, תכנות ופיתוח יישומי תקשוב (לא כולל שמוש במחשב). קצב גידול משק המחשבים וציודם בשנים האחרונות עומד על רמה של כ־35% לשנה.

קרוב ל־2% מהמקורות העומדים לרשות המשק הישראלי מושקעים ברכישת ותחזוקת מחשבים ותכנה.

1.1.2 קצב הכשרת עובדים אקדמיים לנושאי התקשוב ע״י מוסדות ההשכלה הגבוהה נופל במאות בוגרים לשנה מקצב גידול הביקוש במשק. כבר כיום קיים במשק חוסר של מספר אלפי אקדמאים במקצועות המחשב והאלקטרוניקה.

1.1.3 קיים חוסר מדאיג בסגל אקדמי בנושאי המחשב והאלקטרוניקה. מוסדות ההשכלה הגבוהה בארץ מצוידים במרכזי חישוב וכח חישוב העונים על הצרכים הקיימים; לא קיים מחשב על במוסדות להשכלה גבוהה בארץ.

1.1.4 תשתית התקשורת הישראלית אינה עונה על צרכי המשק בתקשורת נתונים. קיים פער בין הביקוש לאספקת השרות, בין הצרכים לבין רמת התחזוקה. תשתית התקשורת מהווה גורם מעכב בפיתוח מערכות התקשוב במשק.

1.1.5 קיים פוטנציאל רב בלתי מנוצל לאפשרויות התקשוב לייעול וחסכון בהוצאות הממשלה ובשיפור השרות לציבור, רמת ניצול אמצעי התקשוב במיגזר הממשלתי נופלת בהרבה לעומת שאר המשק.

1.1.6 הטיפול בפיתוח נושא התקשוב והטיפול בטיפוח כח אדם לנושא התקשוב בממשלה אינו משביע רצון עקב חלוקת האחריות והסמכויות בנושא בין משרדי הממשלה כיום.

1.1.7 משרד החינוך פועל מזה מספר שנים להחדרת המחשב לבתי הספר. כ־1000 מתוך 2400 בתי ספר מצויידים כיום במחשבים אישיים ומחשבים אחרים להוראה. אולם המשרד מתקשה בהכנסת נושא

המחשוב למערכת החינוך ובניצול ציוד שכבר הותקן בהיקף ובקצב הנדרשים, עקב הכשרה נחוצה של כח אדם להוראה בהיקף ובעומק חסר תקדים, צורך בהכנה מוגברת של תכניות לימודים ועזרי לימוד וחוסר תקציבי הצטיידות ותחזוקה.

1.1.8 מערכת הבריאות הישראלית מצויידת במחשבים, אולם אינה מפיקה את התועלת האפשרית עקב אי תאום בין גורמי הבריאות בארץ וחוסר מאגרי נתונים ממלכתיים בנושא הבריאות.

1.1.9 אין מידע סטטיסטי מוסמך ומפורט על נושא המחשוב במשק הישראלי. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה חדלה לפרסם את סקר מחשבים אלקטרוניים ומסופים בשנת 1981.

1.1.10 תעשיית התכנה הישראלית הולכת ומתפתחת. למעלה מ-150 חברות תכנה מציעות את שרותיהן למשק ובחלקן עוסקות ביצוא תכנה ושרותי תכנה לחו״ל בערכים הולכים וגדלים מידי שנה. היצוא המדווח של תכנה עומד היום על כ-20 מליון דולר לשנה ובהערכה סכום דומה מיוצא ללא דיווח ברשומונים. הממשלה נקטה צעדים ראשונים להשוות מעמד תעשיית התכנה לתעשיה היצרנית.

1.1.11 ממשלת ישראל אינה תומכת ישירות בפיתוח מערכות תקשוב ובהצטיידות במחשבים במשק התעשייתי והפרטי.

1.1.12 אין פעילות ממוסדת ממלכתית להנחלת הבנה ומודעות לנושא המחשוב והתקשוב לציבור הרחב. עיקר פעילות ההדרכה והפרסום נעשה כיום ע״י גורמים עסקיים.

1.1.13 לא קיימים כיום מאגרי מידע ממוחשבים כלליים זמינים לציבור הרחב.

1.2 המלצות

ועדת ההיגוי לתקשוב הגישה לממשלה שורה של דו״חות תת ועדותיה. להלן ירוכזו המלצות אשר לוקטו מדו״חות תת הועדות ומדיוני המליאה בתמונה מקפת ותוך העמדתן במסגרת אחת. ההמלצות המוצגות להלן מהוות את מבחר ההמלצות אשר לדעת הועדה עומדות בעדיפות הגבוהה ביותר.

1.2.1 יעדים וקווי מדיניות לאומיים

הועדה ממליצה בפני הממשלה לאמץ לה את היעדים וקווי המדיניות הבאים:

1.2.1.1 האצת פיתוח תשתיות לאומיות לתקשוב:
- פיתוח מואץ של תשתית התקשורת;

- תגבור הכשרת כח אדם אקדמי ומקצועי במקצועות התקשוב;

1.2.1.2 קידום מערכות החינוך וההשכלה הישראליות לכל רמותיהן בכיוון של ניצול התקשוב להוראה ולהעמקת נושא המחשב בתכנית הלימודים.

1.2.1.3 קידום המשק הממשלתי, התעשייתי והעסקי לעידן המידע ע"י דירבון וסיוע בתמריצים העומדים לרשות הממשלה.

1.2.1.4 ייעול ושיפור השירות הציבורי, הממשלתי והלא ממשלתי ע"י העמקת ניצול אפשרויות מערכות התקשוב.

1.2.2 המלצות לפעולה

להלן מפורטות המלצות לביצוע, אשר מימושן יביא, לדעת ועדת ההיגוי לתקשוב, לקידום היעדים שפורטו לעיל:

1.2.2.1 זירוז קצב הקמת תשתית התקשורת הספרתית ורשתות תקשורת הנתונים במדינה ופעילות אינטנסיבית להקמת רשת תקשורת ספרתית לשרותים משולבים.

1.2.2.2 הגברת קצב החדרת לימודי המחשב ושימושיו לכל בתי הספר במדינה ע"י הגדלה משמעותית של המשאבים המופנים כיום לנושא.

1.2.2.3 הכפלה תוך חמש שנים של מספר הבוגרים במוסדות ההשכלה הגבוהה במקצועות המחשב והאלקטרוניקה ע"י חיזוק המחלקות המתאימות בכל דרך אפשרית.

1.2.2.4 הפעלת צוות הקמה לפרוייקט הלאומי לפיתוח מערכות הוראה נעזרות מחשבים.

1.2.2.5 הנחלת המחשוב לכלל האוכלוסיה ע"י ניצול אמצעי התקשורת הציבוריים (בעיקר טלויזיה) וע"י פתיחת מועדונים ומרכזי הדרכה.

1.2.2.6 הטלת אחריות לריכוז ולטיפול בנושאי התקשוב על משרד התקשורת. משרד התקשורת יהיה אחראי לקידום ותיאום פיתוח מערכות ושרותי התקשוב הממשלתיים ולפעולות הממשלה בנושאי התקשוב במשק.

1.2.2.7 פתיחת אפשרויות גישה לציבור למידע ממשלתי וכללי ע"י הפעלת שרותי טלטקסט ווידאוטקס ביזמה וסיוע ממשלתיים.

1.2.2.8 הכרה בתעשיית התכנה הישראלית כגורם יצרני בעל פוטנציאל יצוא והשוואת תמריצי הפיתוח והיצוא הניתנים לה לאלה שניתנים לכלל התעשייה הישראלית.

1.2.2.9 תגבור פעילות התקינה בנושאי תקשוב במדינה ע"י הקצאת המשאבים הנדרשים לנושא זה.

1.2.2.10 קידום הליכי חקיקה בתחום התקשוב וקביעת מדיניות אחידה בעידוד ההקמה של מאגרי מידע והשימוש בהם.

1.2.2.11 הקמת רשת לאומית של מידע על קבלה, שחרור והעברת חולים שתקשר בין כל בתי החולים במדינה.

1.2.2.12 חידוש הסקר הסטטיסטי של ענף המחשבים בישראל ע"י הקצאת המשאבים הנדרשים.

1.2.2.13 הכרזה על "שנת התקשוב" במדינת ישראל בשנת 1987. בשנה זו יושם דגש על נושא התקשוב, באמצעי התקשורת בתכניות מיוחדות, בכינוסים וימי עיון, בתחרויות בין מפעלים, מוסדות, משרדי ממשלה, במערכת החינוך, בסיוע להחדרת התקשוב למשק ובאמצעי עידוד אחרים.

1.2.2.14 הועדה ממליצה על יצירת כלים ארגוניים ממשלתיים עליהם יוטל יישום המלצות ועדת ההיגוי והמשך קידום הנושא וכלים ציבוריים עליהם יוטל ארגון שנת התקשוב.

פרק 2 — פעילות ועדת ההיגוי על תת ועדותיה

2.1 פעילות הועדה — כללי

ועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה בישיבתה ב״ג אדר תשמ״א (17.2.81) החליטה על הקמת ועדת היגוי לתקשוב ובהמשך לכך בישיבתה של ועדת השרים ב־3.2.83 החליטה על הקמת הועדה, על תפקידיה ועל ארגונה (ר׳ נספח א׳ - החלטות הממשלה). בהתאם לכך מינו שר המדע והפיתוח ושר התקשורת את הועדה ב־2.3.83.
תפקידי הועדה מפורטים בכתב המינוי שלה (נספח ב׳) ושמות חברי המליאה מופיעים בנספח ג׳.

הועדה החליטה, ביום עיון שנערך ב- 26.5.83, על הקמת עשר תת ועדות:

1. גופים כלכליים
2. שרותים לאזרח
3. מחקר והשכלה גבוהה
4. טכנולוגיות התקשוב
5. תשתית תקשורת
6. תקשוב בבריאות
7. תקשוב בממשלה
8. תקשוב בחינוך
9. תעסוקה וחברה
10. חקיקה ומדיניות מאגרי מידע

(ר׳ תרשים מבנה הועדה - נספח ד׳, כתב מינוי לתת הועדות - נספח ה׳, רשימת חברי תת הועדות - נספח ו׳).

כמו כן הוחלט באותו יום עיון שבנושאים הבוערים ביותר: תשתית תקשורת וחינוך וכח אדם יוגשו דו״חות חלקיים ראשוניים בהקדם ולפני הגשת הדו״חות המסכמים של שאר תת הועדות.
דו״ח חלקי של תת הועדה לתשתית תקשורת הוגש בינואר 1984 ואושר בועדת השרים למדע וטכנולוגיה ב- 25.6.84. דו״ח חלקי של תת הועדות לתקשוב בחינוך ולתעסוקה וחברה הוגש במרץ 1984 ואושר אף הוא בועדת השרים בישיבתה ב- 25.6.84.
בפברואר 1985 הוגש הדו״ח המסכם של תת הועדה לטכנולוגיות התקשוב בו הומלץ על תכנית לאומית לפיתוח מערכות הוראה נעזרות מחשבים. ועדת השרים בישיבתה ב- 25.3.85 ביקשה ממשרד החינוך להגיש נייר עמדה בנושא. הדיון בדו״ח נערך ב- 14.8.85, משרד החינוך הגיש את חוות דעתו החיובית והביע את תמיכתו בתכנית. הוחלט להטיל על שר המדע והפיתוח לבדוק אפשרות מימון השלב המכין של הפרוייקט, בין השאר הועלתה אפשרות מימון הנושא באמצעות ״יד הנדיב״ והתעשיה.
במאי 1985 פורסמו הדו״חות המסכמים של תת הועדה לתקשוב בבריאות ולתקשוב בממשלה. ב- 13.10.85 אושרו ההמלצות של דו״ח תת הועדה לתקשוב בממשלה ע״י ועדת השרים למדע וטכנולוגיה.

2.2 ימי עיון — סקרים

ועדת ההיגוי הזמינה במחצית השניה של חודש דצמבר 1983 את ד"ר פ. רונדרך, מרכז ועדת התקשוב ההולנדית. ד"ר רונדך הופיע בפני מליאת ועדת ההיגוי וכן בפני תת הועדות להינוך, לתעסוקה וחברה, לשרותים לאזרח, לתקשוב בממשלה ולחקיקה ומדיניות מאגרי מידע. מהרצאותיו קיבלו חברי הועדה תמונה על אודות הנעשה בתחום התקשוב בארץ בעלת מאפיינים דומים לשלנו (ראה נספח ד). ד"ר רונדך גם ערך ב־28.12.83 יום העיון אליו הוזמנו חברי המליאה בנושא של טכנולוגית טלויזיה בכבלים שהוא נושא מפתח מאד בהולנד.

ב־ 3.10.83 נערך ע"י איגוד מהנדסי החשמל והאלקטרוניקה יום עיון בנושא אוטומציה משרדית אשר בו הרצה ד"ר ר. יוליג מקנדה, וחברי המליאה הוזמנו ליום עיון זה.

ועדת ההיגוי יזמה פניה ללשכה המרכזית לסטטיסטיקה בנושא של עריכת סקר מחשבים אלקטרוניים אשר יכלול נתונים נוספים לאלו שנכללו בסקר של 1981 בהתאם לצרכים החדשים (מיקרומחשבים, עדכון סיווג כ"א, תקשורת מחשבים) ועדת ההיגוי אף נאותה להשתתף במימון הסקר המורחב. לאחר דיונים והתכתבויות שונות הוסכם של.מ.ס. תגיש לועדה הצעה מפורטת בענין. הצעה זו עומדת בפני גיבוש סופי ותוגש בקרוב.

במהלך עבודת הועדה נאסף חומר ביבליוגרפי בנושאים השונים של תחום התקשוב כאשר מאמרים בנושאים בעלי ענין מיוחד לתת ועדה זו או אחרת הופצו בין חבריה.

2.3 ישיבות מליאה

26.12.83	דיון בדו"ח החלקי של תת הועדה לתשתית תקשורת; הרצאה של ד"ר רונדך.
29.11.83	דיון בדו"ח החלקי של תת הועדות לתקשוב בחינוך ולתעסוקה וחברה.
29.2.84	המשך דיון בדו"ח החלקי של תת הועדות לתקשוב בחינוך ולתעסוקה וחברה.
19.11.84	דיון בדו"ח המסכם של תת הועדה לטכנולוגיות התקשוב.
9.5.85	דיון בדו"חות המסכמים של תת הועדה לתקשוב בבריאות ולתקשוב בממשלה.
1.8.85	דיון בדו"חות המסכמים של תת הועדה לתשתית תקשורת ותת הועדה לשרותים לאזרח.
14.11.85	דיון בדו"חות המסכמים של תת הועדות למחקר והשכלה גבוהה ולגופים כלכליים ובדו"ח המסכם של הועדה שלפניכם.

2.4 פעילות תת הועדות

2.4.1 כללי - רוב תת הועדות קיימו כ־ 20 פגישות כל אחת לפני פרסום

הדו"ח המסכם שלהן והגשתו לאישור המליאה. כמו כן הסתייעו חלקן במומחים בארץ ומחו"ל אשר הופיעו בפני חברי תת הועדה או אשר סייעו באיסוף נתונים ובעריכה של החומר. להלן יתוארו פעילויות תת הועדות מעבר לדיוניהן, ימי עיון, מפגשים, סקרים והסתייעות במומחים.

2.4.2 תת הועדה לגופים כלכליים קיימה ב־14.9.83 מפגש החלפת דעות עם נציגי סקטורים כלכליים שונים שאינם מיוצגים בתת הועדה, כהכנה למפגש עם שר התקשורת והנהלת משרד התקשורת, שנועד להצגת דרישותיהם של הגופים הכלכליים מבחינת תשתית תקשורת. מפגש זה התקיים ב־5.10.85 וסיכום דיוניו על צרכי תקשורת לשרות יעדי תקשוב, שימש כתשומה לדו"ח של תת הועדה לתשתית תקשורת.
לאחר הפסקה של כמה חודשים ועם חילופי יו"ר של תת ועדה זו, החליטה תת הועדה להפיץ שאלון בין כ- 130 מנהלי חברות כאשר הנתונים אשר יאספו ישמשו בסיס לגיבוש המלצותיה. ההענות היתה מעל ומעבר למצופה מאופן זה של איסוף נתונים, עובדה אשר איפשרה לתת הועדה לגבש המלצות מבוססות למדי ותואמות לצרכים ולדרישות האמיתיות בשטח.

2.4.3 תת הועדה לתקשוב בממשלה ערכה במסגרת עבודתה סקר מצאי תקשוב במשרדי ממשלה בחודשים מרץ-מאי 1984. הסקר נערך ע"י ד"ר בועז לזינגר שהועסק בחוזה מיוחד ע"י ועדת ההיגוי לצורך זה. ממצאי הסקר מופיעים בנספח של הדו"ח המסכם של תת הועדה. כמו כן ערכה תת הועדה שני כנסים של מנהלי יחידות ענ"א במשרדי הממשלה האחד לפני גיבוש המלצותיה ב- 2.4.84 לצורך קבלת הערות ותגובות מנהלי היחידות והאחר לאחר גיבוש טיוטת ההמלצות ב- 5.3.85 לצורך הצגת הדו"ח וקבלת הערות. יו"ר תת הועדה לתשתית תקשורת, אל"מ דן רוזן הופיע בפני תת הועדה ב- 28.3.84 לצורך הצגת נושא תשתית התקשורת בכלל והרלבנטיות שלו לתחומים שהם בטווח טיפולה של תת הועדה לתקשוב בממשלה בפרט.

2.4.4 תת הועדה לטכנולוגיות התקשוב ערכה מפגש ב- 12.7.84 עם חברי תת הועדה לתקשוב בחינוך לאחר שהתגבשה ההמלצה על תכנית לאומית לפיתוח מערכות הוראה נעזרות מחשבים. כמו כן השתתף יו"ר תת הועדה, מר יוסף מעין בכנס מחשבים בחינוך שנערך באוניברסיטת דייטון בארה"ב NECC – 84 – SIXTH ANNUAL NATIONAL EDUCATIONAL COMPUTING CONFERENCE.

2.4.5 תת הועדות לתקשוב בחינוך ולתעסוקה וחברה ערכו מפגש בין מעסיקי כח אדם בתקשוב לבין מכשירי כח אדם - נציגי חברות, בנקים, אקדמיה ומוסדות ציבור, בהשתתפות שר המדע והפיתוח, פרופ' יובל נאמן, באוניברסיטת תל אביב ב- 22.8.83 כתשומה לדו"ח החלקי שלהן, אשר פורסם במרץ 1984.

2.4.6 תת הועדה לתעסוקה וחברה התפצלה לשתי ועדות משנה לאחר הגשת הדו"ח החלקי שלה, אשר רק אחת מהן היתה פעילה. ועדת המשנה להגדרה מפורטת של מקצועות התקשוב נסתייעה באנשי המרכז לייעוץ ומידע תעסוקתי בת"א אשר הכינו עבורה סקר לאיתור מקצועות המחשב וסקר ספרות בנושא ניתוח עיסוקים בענף המחשבים.

2.4.7 תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה ערכה ב- 19.4.85 יום עיון בנושא של היערכות האוניברסיטאות בנושא התקשוב בחמש השנים הבאות בהשתתפות נציגי פקולטות ומחלקות שונות באוניברסיטאות בארץ, נציגי מרכזי חישובים, נציגים מן התעשיה והממשלה. פרוטוקול יום העיון שימש בסיס לדו"ח המסכם של תת הועדה.

2.4.8 תת הועדה לשרותים לאזרח נסתייעה בשרותיו של ד"ר יעקב בעל שם מן המרכז הבינתחומי לניתוח וחיזוי טכנולוגי שליד אוניברסיטת תל אביב לצורך איסוף הנתונים וכתיבת הדו"ח המסכם שלה.

2.4.9 תת הועדה לחקיקה ומדיניות מאגרי מידע בראשותו של יורם ברסלע פעלה בדרך הבאה: בשלב ראשון הוכן נייר עמדה שצריך היה לבטא אותם תחומים הנוגעים למחשבים שצריך להסדיר בחקיקה, דהיינו: ההיבט הפלילי, ההיבט האזרחי במובן של דיני נזיקין, דיני ראיות והגנה על זכות יוצרים. הנייר הופץ בין גורמים רבים שיש להם נגיעה לענין - משפטנים ואנשי מחשבים שאינם משפטנים. נערכו שני כנסים בהשתתפות קרוב ל- 40 איש ב- 11.12.83 וב- 12.9.84 לקבלת הערות ותגובות על נייר העמדה. במקביל שכר משרד המשפטים את שרותיו של השופט משה שלגי שהכין הצעת חוק מפורטת בארבעה תחומים אלה. כעבור כשלושה חודשים נתקיים כינוס שלישי לדון בטיוטה השניה של הצעת החוק לאחר שהטיוטה הראשונה הועברה בין משתתפי הדיונים להערות. ההצעה אשר מצויה בשלבי גיבוש סופיים, שעליה שוקד צוות מצומצם מתוך הפורום הרחב שהשתתף בדיונים, תונח על שולחן הממשלה בתוך שבועות מספר. תת הועדה לא עסקה בנושאים של תקינה ומדיניות מאגרי מידע.

2.4.10 הועדה המתמדת קיימה 7 פגישות שבהן נדונו סדרי עבודת הועדה ואושרו הפעילויות המיוחדות הלא שוטפות של תת הועדות השונות כמו הזמנת מומחים מחו"ל, העסקת יועצים בחוזה מיוחד וכיו"ב. כמו כן נדונו הצעות שונות בתחום של התארגנות הממשלה לטיפול בנושא התקשוב.

2.4.11 פורום יו"ר תת הועדות נפגש 4 פעמים בעיקר כדי להתעדכן לגבי פעילותה של כל תת הועדה ולבחון דרכים לשיתוף פעולה; כמו כן עסק בנושא של סדרי הגשת הדו"חות- במרוכז או כל דו"ח בנפרד- ולו"ז להגשתם; בדרכים ליצירת שדולה לתחום התקשוב בממשלה ובציבור, ובקביעת סולם עדיפויות להמלצות המליאה בדו"ח המסכם.

פרק 3 — מרוץ טכנולוגיות התקשוב בעולם

3.1 כללי

המונח "טכנולוגיות המידע" (INFORMATION TECHNOLOGIES) נולד יחד עם המונח "חברת המידע" והוא כולל בתוכו את טכנולוגיות המחשוב והתקשורת וכן את הטכנולוגיות הנלוות אליהן, כגון מיקרואלקטרוניקה. המונח העברי "תקשוב" נגזר מן המלים "תקשורת" ו"מחשוב". בהתאם לכך נבחר הצירוף "טכנולוגיות התקשוב" להחליף במסמך זה את המונח "טכנולוגיות המידע" (להלן ט"ת).

ההכרה בחשיבותן של ט"ת לצמיחה הכלכלית של מדינה בעידן המודרני, הניעה את המדינות המתועשות המתקדמות לפתוח במרוץ טכנולוגי במטרה להבטיח לעצמן את חלקן ואת מעמדן בכלכלה העולמית.
הביטוי העיקרי למרוץ זה הינו במדיניות ממשלתית מכוונת לקידום התחום בעיקר ע"י הקצאת משאבים מסיבית לתכניות מו"פ לאומית או בקנה מידה לאומי בתחום זה וכן הסדרים חוקיים, מוסדיים ובמבניים, השונים ממדינה למדינה בהתאם למבנה השלטון ומערכת היחסים בין המיגזרים השונים בתוכה.

בפרק זה נסקור בקצרה את הפעילויות העיקריות בשנים האחרונות של יפן, בריטניה, צרפת, גרמניה המערבית, מדינות השוק האירופי המשותף במסגרת ESPRIT, של ארה"ב וקנדה, לקידום המו"פ בט"ת.
רוב המדינות הללו העניקו לתחום ט"ת מעמד מיוחד בתקציבי המו"פ הממשלתיים ואף כי ממשלת ארה"ב טרם ייחדה שום תחום תעשיה או טכנולוגיה, המאמצים המכוונים שלה בתחום זה הם ניכרים ביותר.

3.2 יפן

תלותה הרבה של יפן במדינות אחרות לצורך מזון, אנרגיה, חמרי גלם בהיעדר כמעט מוחלט של משאבים טבעיים, מאלצת את יפן להתייחס למדיניות של מדע וטכנולוגיה כאמצעי לצמיחה כלכלית ולקידום מעמדה התחרותי בעולם.
מדיניותיה של יפן מתמקדות בחתירה להיקף יצוא גדול ארוך טווח כדי להשיג בכורה טכנולוגית ומכאן בכורה בשוק בטווח רחב של מוצרים עתירי טכנולוגיה ועתירי ערך מוסף. תפיסה זו הובילה לקונצנזוס בממשלה ובקהיליית העסקים, הפיננסים והאקדמיה לגבי הצורך להמשיך לחזק את הבסיס הטכנולוגי של המדינה.
חברות ט"ת של יפן הן תחרותיות מאד ותפקידה של הממשלה מתבטא בהיותה אמצעי להשגת מסגרת מסודרת לתאום הפיתוח התעשייתי־פרטי
יוזמת שיתוף הפעולה בין הממשלה לתעשיה קיבלה בין היתר ביטוי ב- 1966 ביוזמה של פרוייקטי מו"פ לאומיים של משרד המסחר הבי"ל והתעשיה (MITI).
בין 1966 ל- 1979 תרמה הממשלה היפנית כ- 400 מליון דולר ל- 16 פרוייקטי מחקר לאומיים שונים.
פרוייקט פיתוח מעגלים משולבים בקנה מידה גדול מאוד (VLSI) שהחל ב- 1976 הוא בין הידועים. בפרוייקט מעורבות 7 חברות פרטיות בנוסף ל- (NTT)

NIPPON TELEPHONE & TELEGRAPH והמעבדה האלקטרוטכנית של MITI הפרוייקט מומן במשותף - 150 מ"ד מן הממשלה ו- 200 מ"ד מן התעשיה לאורך תקופה של 4 שנים. פרוייקט ידוע אחר בתחום של ארכיטקטורות מחשבים מתקדמות הוא מערכות מחשוב בעלי מהירות גבוהה עבור מדע וטכנולוגיה (HIGH SPEED COMPUTING SYSTEMS FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY). פרוייקט לטווח של 10 שנים החל מ- 1981, בביצוע המעבדה האלקטרוטכנית של הסוכנות למדע וטכנולוגיה תעשייתיים - זרוע ביצוע של MITI בתקציב של 100 מ"ד. הפרוייקט עוסק במחקר מיקרואלקטרוני ופיתוח מערכות עיבוד מקבילי בעלי 100 עד 1000 רכיבי מחשבים ומרכיבי מערכות אשר ישמשו לאחסון ולהעברת נתונים לתמיכה בחישובים הנדסיים ומדעיים מאד מהירים.

ההצלחות של ט"ת היפניות מצביעות אולי על כך שמאמצים חוצים מיגזרים ציבוריים (MITI), ציבוריים למחצה (NTT) ופרטיים בחתירה ליעד טכנולוגי לאומי הם סוד כוחה של מערכת פרוייקטי המו"פ היפניים הלאומיים.

פרוייקט מו"פ בט"ת שלאחרונה מיקד את תשומת הלב הוא פרוייקט מחשבי הדור החמישי.

פרוייקט זה מאז 1979 הפך לממריץ של יוזמות של פרוייקטי מו"פ לאומיים בט"ת בבריטניה, צרפת מדינות אחרות באירופה וכן ארה"ב.

לאור היעד של הממשלה היפנית להמריץ מאמצי מחקר בסיסי, המשימה של פרוייקט הדור החמישי היא להצעיד את יפן למעמד בכורה עולמי בתחומי ט"ת הקשורים לאוטומציה משרדית, תכנון, הנדסה והוראה בעזרת מחשבים (COMPUTER AIDED DESIGN, ENGINEERING, LEARNING), רובוטיקה.

יתרה מכך, הכוונה היא לכוון פיתוח של ט"ת ביפן לצרכים חברתיים ספציפיים. הללו כוללים: התמודדות עם חברה מזדקנת; הגברת הפעילות בתחומים של פריון נמוך; הגברת החסכון באנרגיה; סיוע למעבר לחברה שבה למידע תפקיד מפתח.

מטרת פרוייקט הדור החמישי היא לפתח בסיס טכנולוגי ומערכות מבוססות ידע אשר תהיינה מסוגלות לבצע פונקציות כמו הסקה לוגית, אסוציאציה, למידה כמו גם עיבוד לא נומרי של דיבור, טקסט, גרפיקה ותצורות. המערכות הללו, אשר תופעלנה ע"י שפות טבעיות, תאפשרנה, כך מקוים, לכל אדם גם ללא מיומנויות מיוחדות, להשיג את הידע הדרוש לו בכל רמה, בכל נושא ובכל כמות שירצה וכל זאת בזמן אמיתי.

הממשלה היפנית הקימה את המוסד לטכנולוגיות מחשבים מהדור החדש (ICOT) באפריל 1982, כמרכז לארגון ותאום פרוייקט הדור החמישי. אף שהממשלה מממנת את שלב המו"פ הראשוני בן 3 שנים, תרמו 8 יצרנים סכומים לא מבוטלים להקמה וניהול של המוסד. מעריכים כי עד סוף שנות השמונים תשקיע הממשלה היפנית בפרוייקט למעלה ממיליארד דולר.

במקביל לפעילות מו"פ בנושאי מחשוב המרוכזת ע"י NITI פועלת NTT, חברת התקשורת היפנית, לפיתוח תשתית תקשורת לאומית שתענה לצרכי חברת המידע. עד סוף 1987 בכוונת החברה להשלים הקמת תשתית תקשורת ספרתית ב- 200 ערים ביפן ועד 1990 להשלים הקמת התשתית הספרתית בכל הערים בגודל של 100,000 תושבים ומעלה. השקעותיה של חברת NTT במו"פ עלו מכ- 85 מליון $ לשנה בשנת 1970 לכ- 415 מליון $ לשנה בשנת 1983. חלק נכבד מהשקעה זו מוקדש לטכנולוגיות המידע. NTT משקיעה בשנים האחרונות כ- 2.2% מהכנסותיה למו"פ.

3.3 בריטניה

בשנים האחרונות חלו שינויים מהותיים במבנה המו"פ הבריטי כאשר בעקבות החשיבות הגוברת של ט"ת להתפתחותה הכלכלית ולמעמדה התחרותי של המדינה, גברה הנטיה לעבור ממחקר בסיסי למחקר יישומי.

הממשלה הבריטית הכירה רשמית בחשיבות של פיתוח ט"ת לחברה הבריטית, לתעשיה ולכלכלה ע"י זה שביקשה מן המועצה המייעצת למו"פ יישומי לראש הממשלה ולקבינט (ACARD) לענות על השאלות הבאות:

1) האם יש להמריץ את הפיתוח והיישום של ט"ת באנגליה?
2) אילו מיגבלות יש על התעשיה הבריטית המספקת ומיישמת ציוד ותכנה למערכות תקשוב?

הדו"ח של ACARD אשר פורסם ב- 1980 בעקבות זאת, סייע לעיצוב המדיניות בתחום כאשר הושם דגש על יישום ט"ת כאלמנט מפתח בהצלחה התעשייתית והמסחרית העתידית של בריטניה.

הדו"ח המליץ כדלהלן:

1) אחריות בלבדית בתחום ט"ת לשר אחד ומשרד אחד.
2) אחריות לוויסות התקשורת והשידור בידי משרד אחד.
3) מחויבות ממשלתית לנושא.
4) קידום ופרסום אקטיבי של הנושא ע"י הממשלה.
5) ממשלה מרכזית ומקומית ותעשייה מולאמת צריכים ליישם במרץ ט"ת.
6) על שרות הדואר (POST OFFICE) לספק רשת תקשורת מקיפה.
7) יש לשים דגש על השכלה, הכשרה והדרכה.
8) יש לטפח קשרים בין משתמשים וספקים של ציוד ט"ת.
9) צוותות בריטיים נמרצים צריכים ליטול חלק בקביעת סטנדרטים בי"ל.
10) יש לדאוג לתחיקה מתאימה כדי להגן טוב יותר על נתונים ויש צורך ברפורמות משפטיות אחרות.
11) יש לבטל את מונופול שרות הדואר באספקת שרותי תקשורת.
12) הרכישה הציבורית צריכה לשמש תמריץ בפיתוח ציוד.
13) המועצה למחקר מדעי והנדסי ומשרד התעשיה צריכים לקדם את המו"פ בתחום.
14) יש צורך בתאום המו"פ במימון ציבורי בתחום.

בתגובה לדו"ח פיתחה ממשלת ת'אצ'ר איסטרטגיה כוללת בט"ת. יעדיה העיקריים:

1) פיתוח מסגרת סטטוטורית מנוסחת שתפלה לטובה מוצרי ושרותי ט"ת.
2) פיתוח מוצרים וטכניקות חדשות דרך תמיכה ישירה במו"פ ורכישה ציבורית נאורה יותר.
3) פעולות שתהפוכנה את האזרחים למודעים יותר לנושא.
4) רשת טלקומוניקציה לאומית שתהיה מסוגלת להמריץ ולענות על דרישות לשרותים חדשים.

כדי ליישם את האיסטרטגיה, הוכרזה שנת 1982 כשנת טכנולוגיות התקשוב בבריטניה. מיגוון רחב של סיוע ניתן כדי להגדיל את המודעות של הציבור הרחב העשיה, בתי"ס, ומוסדות ממשל. ראוי לציין בהקשר זה את הסידרה הטלויזיונית של הבי.בי.סי. להכרת המחשב ופיתוח מחשב הבי.בי.סי. המתאים לקליטת שידורי טלטקסט ותכנה מן האויר והמתחבר לרשת הוידאוטקס והעידוד הממשלתי לרכישתו ע"י סבסוד מתאים. בנוסף לכך היתה יוזמה משותפת לממשלה ולתעשיה לעידוד אינטנסיבי של מו"פ ויישום של ט"ת כדי לחזק את הכלכלה בכללותה.

התמנה שר לט"ת. מינוי ראשון מסוגו בעולם. שר זה אחראי לכל הפעילות של המשרד למסחר ותעשיה (DTI) הקשורה לט"ת, כולל פעילות הקשורה למו"פ. ספציפית יותר, השר אחראי לטלקומוניקציה, מערכות מחשבים, מיקרואלקטרוניקה, יישומים אלקטרוניים, רובוטיקה וחלל.

מדיניות נוספת שיושמה לאור ההמלצות של ACARD היתה הפקעת המונופול של BRITISH TELECOM ומתן רשיון למתחרה רציני כאלטרנטיבה לרשת התקשורת הלאומית.

בנוסף לתמיכה במו"פ תעשייתי יזם לאחרונה DTI תכנית מו"פ לאומית משותפת (ALVEY PROGRAMME). אחד הדברים שהמריץ את יוזמת ALVEY היתה, כפי שכבר צויין, התכנית היפנית של מחשבי הדור החמישי ופנייתה של יפן למדינות שונות, ביניהן גם אנגליה, להשתתף בה. האנגלים ראו בתכנית היפנית איום תחרותי. גם התגובה האמריקאית ליפנים, הם סברו, יכולה להוות תחרות לא פחותה עבור התעשיה הבריטית. לאור זאת, באה קריאה לעריכת מחקר דחוף לגבי היישימות של תכנית מו"פ משולבת. ועדת ALVEY עיצבה תכנית למאמץ מו"פ לאומי בתחום ט"ת שנועדה לשפר את מעמדה התחרותי של בריטניה בשווקים העולמיים של ט"ת.

תכנית ALVEY היא תכנית חומש שממומנת ע"י שלושה משרדי ממשלה וע"י התעשיה. מימון כולל בערך של כ- 525 מ"ד.

המחלקה לחינוך ומדע (DES) באמצעות מועצת המחקר במדע וחינוך (SERC) אמורה לתרום 70 מ"ד לקידום מחקר מתקדם במוסדות אקדמיים והכשרה של כח אדם, בין היתר, מדובר על יוזמה של הקמת 100 מרכזי הכשרה לט"ת בפריסה כלל ארצית.

משרד הבטחון (MOD) אמור לתרום 56 מ"ד למחקר בתעשיה הבטחונית וכן מנסיונו בתחום של מעגלים משולבים. משרד התעשיה והמסחר אמור לתרום את החלק הארי - 154 מ"ד ונשא באחריות כוללת לניהול התכנית. התעשיה אמורה לממן את השאר בסך 210 מ"ד בצורה של 50% מימון מקביל לכל פרוייקט מו"פ.

הפרוייקטים של תכנית ALVEY מתמקדים בארבעה תחומים טכניים:

1) VLSI – מעגלי סיליקון משולבים.
2) הנדסת תכנה (100 מ"ד 1984- 1988).
3) מערכות אינטלגנטיות מבוססות ידע (IKBS) – 39 מ"ד בחמש השנים הראשונות מתוכם 30 לאוניברסיטאות.
4) ממשקי אדם/מכונה.

3.4 צרפת

הבחירות הנשיאותיות ב- 1981 הפכו לראשונה את נושא המדע והטכנולוגיה לנושא פוליטי בצרפת.
מדיניותו המוצהרת של מיטראן היתה להגדיל את הוצאות המו"פ של ממשלתו. האלמנט הראשון של המדיניות הממשלתית הכללית היתה הכרזה על פיתוח ט"ת כקדימות לאומית. האלמנט השני היה לשכנע את האומה הצרפתית על אודות חשיבות קידום התעשיה לכלכלתה ופיתוחה של המדינה. האלמנט השלישי היה ליצור את התנאים ליתר נכונות ופתיחות לשינויים המתרחשים בסביבת מקום העבודה ובמבנה החברתי, עקב החדירה של טכנולוגיות חדישות. האלמנט הרביעי היה כרוך בהפעלת מנגנונים להגדלת ההשקעה התעשייתית, בין היתר ע"י הלאמת חברות תעשייתיות גדולות ואת רוב הסקטור הבנקאי.
הצעד הראשון שמיטראן נקט היה הקמת מחלקה מיניסטריאלית למו"פ. שנה אח"כ אוחדו שלושת המשרדים - מחקר וטכנולוגיה תעשיה ואנרגיה למשרד אחד: אחד: "MINISTERE DE LA RECHERCHE ET DE L'INDUSTRIE"
צעד משמעותי נוסף היתה פעולת תחיקה - חוק לתכנית ואוריינטציה למחקר אשר קבע את המו"פ המדעי וטכנולוגי כקדימות לאומית. החוק הבטיח מימון למאמצים מדעיים ארוכי טווח. החוק ציין אחוז תל"ג שצריך להיות מופנה למו"פ בין 1981 ל- 1985 מ- 1.8% ל- 2.5%.
ההוצאות הגוברות נועדו גם למימון תכניות לאומיות בנושאים נבחרים כמו ט"ת. התכנית בתחום זה היא אולי השאפתנית ביותר:
"LA FILIERE ELECTRONIQUE" מטרתה להזניק את צרפת לחזית המו"פ והייצור בתחום ט"ת.
תכנית חומש בתקציב של 140 בליון פרנק אמורה להאיץ את הייצור של מוצרי ט"ת ב- 9%- 3 כל שנה, להפיק עודף במאזן המסחרי של מוצרים אלה וליצור 80,000 מקומות תעסוקה חדשים.

התכנית כוללת 14 פרוייקטים לאומיים למו"פ:
1) מחשב צרפתי מדעי ותעשייתי גדול;
2) אבני יסוד במחשוב מיני ומיקרו;
3) מערכות אלקטרוניות צרפתיות;
4) טכנולוגיות תצוגה;
5) הנדסת אנוש (ארגונומיקה) של מחשוב;
6) הוראה בעזרת מחשבים;
7) תקשורת רב- שמושית;
8) רשת תקשורת בנקאית;
9) תכנון וייצור בעזרת VLSI;
10) הנדסת תכנון וייצור בעזרת מחשבים;
11) מודול לעיבוד קולי;
12) מודול אלקטרופוטוגרפי;
13) עריכה אלקטרונית;
14) תרגום בעזרת מחשב;

בנוסף לפרוייקטים הללו מקפלת התכנית בתוכה מנגנונים לשיתוף פעולה בין הממשלה לתעשיה בתחומים שאינם קשורים ישירות למימון מו"פ. כמו למשל, כח אדם, שיווק.

בנוסף למשרד המאוחד משתתף משרד הדואר והטלקומוניקציה (PTT) במימון הפרוייקטים הטכנולוגיים שחוצים את הגבול שבין טלקומוניקציה ומחשבים.

כתוצאה מן המודרניזציה של רשת הטלפונים הצרפתית - בצרפת אחוז הציוד הספרתי בכלל הרשת הוא בין הגבוהים בעולם - נוצר תמריץ לפיתוח שרותי תקשורת מתוחכמים. המו"פ בתחום התקשורת מתמקד ב: וויעוד בוידאו, טכנולוגיות לווינים, רשת תקשורת ספרתית לשרותים משולבים (ISDN), סיבים אופטיים. מאמצי המחקר בכיוונים אלה מתרחשים בעיקר ב- CENTRE NATIONAL D'ETUDES TELECOMMUNICATION.

ה- CNET נוסד ב- 1944 לצורך מתן סיוע טכני ומחקר מדעי עבור ה- PTT. עם הופעת ממשלת מיטראן חלה תנופה בפעילות שלו. ב- 1982 התקציב היה 1 בליון פרנק (כ- 133 מ"ד) - 55% הנדסת רשתות ושרותים; 20% מחקר בסיסי ו- 25% הנדסת רכיבים.

התכנית הלאומית הצרפתית בתחום התקשורת שמה דגש על יישום מהיר ומסיבי של טכנולוגיות התקשורת המתקדמות. במסגרת זו מתוכננת הכנסה, ללא תשלום, לכל בית בצרפת, מסוף תקשורת פשוט שיחליף את ספר הטלפונים ויקנה לאזרחים גישה לשרותי תקשורת נרחבים (טלטקסט, וידאוטקס וכו'). קצב התקנת המערכות בבתי האזרחים מגיע כבר עתה לשיעור מרשים של כ- 100,000 לחודש.

בנוסף ל- CNET פועלים מכוני מחקר ממשלתיים שונים בתחום ט"ת. מן הידועים הוא
L'INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE ET AUTOMATIQUE. ה- INRIA הוקם בדצמבר 1979 והוא בין החדשים בשטח של ט"ת. הוא כפוף למשרד המחקר והתעשיה המאוחד. מוסד זה נחשב מוביל בתחום מדעי המחשב בצרפת. דוגמאות לתחומי מחקר שהוא עוסק בהם: ארכיטקטורה של מערכות, שפות, אלגוריתמים, אוטומציה, ממשקי אדם מכונה.

ה- AGENCE DE L'INFORMATIQUE הוקם אף הוא לאחרונה במימון משותף של המשרד המאוחד (75%) ו- PTT (25%). התקציב ב- 1981 היה 300 מליון פרנק (40 מ"ד). ה- ADI מתמקד בין היתר בהכשרה וחינוך במטרה להגדיל את מאגר הבוגרים בתחום מדעי המחשב ולשפר את האיכות והזמינות של ההשכלה המדעית וההנדסית בצרפת, בין היתר ע"י הכנסת מחשבים לבתי"ס תיכוניים.

ה- CENTRE D'ETUDES DES SYSTEMES ET DES TECHNOLOGIES AVANCEES הוא המשרד החדש ביותר בתחום ט"ת. הוקם ב- 1982 ע"י ממשלת מיטראן והוא מעסיק 40 עובדים שלהם שתי משימות: חיזוי טכנולוגי וזיהוי ההשלכות התעסוקתיות של הקידמה הטכנולוגית.

3.5 גרמניה המערבית

הממשלה הפדראלית הגרמנית הקצתה משאבים ניכרים לתכניות מו"פ רבות ומגוונות בתחום ט"ת בעיקר בשני תחומים עיקריים - מיקרואלקטרוניקה ועיבוד נתונים והטילה את ביצוען על המיניסטריון למחקר ולטכנולוגיה
(BUNDESMINISTERIUM FUR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE – BMFT)

3.5.1 מיקרואלקטרוניקה

הממשלה הגרמנית הבינה שכדי להדביק את הפער בתחום המיקרואלקטרוניקה בינה לבין מדינות אחרות היא תידרש ליצור שוק מקומי גדול למוצרים אלה. לצורך זה היא יזמה תכנית מיוחדת ליישום מיקרואלקטרוניקה בתקציב של 450 מליון DM בין 1982–1984. כמו כן תכנית לפיתוח רכיבי מערכת מיקרואלקטרונית חכמים ותאימים (כמו סנסורים או מפעילים) בתקציב של 230 מליון DM בין 1985–1988.
מאחר שרק אם המשתמשים המקומיים הקיימים ואלה שבפוטנציה במיקרואלקטרוניקה יהיו מוכנים להיות מעורבים באופן פעיל, תוכל הממשלה לקוות לשוק מקומי דומה בגודלו ליפן וארה"ב, יכלול ה- BMFT בתכנית שלו פיתוח של רכיבי מפתח מיקרואלקטרוניים ספציפיים, כל אימת שזה כרוך בסיכונים טכניים וכלכליים במיוחד. הממשלה תקצה 90 מליון DM למטרה זו בין 1984–1988.

כדי שגרמניה תהווה מתחרה רציני בשוק המיקרואלקטרוניקה העולמי, אומצה גישה כוללנית למחקר ארוך טווח תוך חלוקת עבודה נאותה בין מוסדות המחקר הרלבנטיים הנתמכים על ידי הממשלה. לצורך זה תקדם הממשלה מו"פ של רכיבים אלקטרוניים חדשים דרך שלושה פרוייקטים עיקריים:

1) תכנית כוללנית שמטרתה לפתח עד למחצית השניה של שנות ה-80 טכנולוגית תת-מיקרון (SUBMICRON) תחרותית בלווי שיטות ייצור המוני מתאימות. תקציב: 600 מליון DM בין 1984–1988.
2) תכנית ב"טכנולוגיות של רכיבים חדשים" במטרה לפתח רכיבים לא מבוססי סיליקון (למשל, חומרים מוליכים למחצה חדשים, טכנולוגיות מולקולריות). 200 מליון DM לפרויקטי מו"פ בתחומים אלו בין 1984–1988 שיחולקו בין מוסדות רבים.
3) קידום המו"פ בתחום של אופטיקה משולבת. בפרוייקט זה הוחל במוסד HEINRICH–HERTZ בברלין. הם ימשיכו במחקר על שבבים אופטיים בתאום הדוק עם מוסדות אחרים ועם התעשיה הגרמנית. התקציב 90 מליון DM בין 1984–1988.

ה- BMFT יתמוך גם בפרוייקטי פיתוח ויקים מועצות מייעצות בתחום של תכנון בעזרת מחשבים (CAD) למעגלים משולבים בתעשיה, באוניברסיטאות ב- FRAUNHOFER GESELLSCHAFT, במרכז לטכנולוגיה VDI יחד עם האגודה למתמטיקה ועיבוד נתונים ובמוסד HEINRICH–HERTZ.
הממשלה הפדראלית תקצה 90 מליון DM למטרה זו בין 1984–1988.

3.5.2 עיבוד נתונים

לצורך תמיכה בתעשיית עיבוד הנתונים הגרמנית, הושם דגש על שלושה תחומים: CAD עבור תוכנה; ארכיטקטורות מחשבים חדשות; עיבוד ידע מורכב וזהוי תצורות.
התכנית CAD עבור תוכנה מיועדת לפיתוח עזרי תכנון מודרניים עד למחצית השניה של שנות ה-80 באמצעות סידרה של פרוייקטים משותפים. הכוונה היא להוציא 160 מליון DM בין 1984 ל-1988. גם ההשתתפות של גרמניה

ב- ESPRIT (ראה להלן) עשויה לתרום בתחום זה. הפרוייקט השני נועד לענות על הדרישה הצפויה למחשבים למטרות מוחדות ליישומים מדעיים ולשימוש בזהוי תמונה וקול, כמו גם עיבוד ידע. 160 מליון DM 1984–1988. הפרוייקט השלישי מטרתו לפתח טכנולוגיות ארוכי טווח לזהוי תצורות ועיבוד ידע.
הממשלה הפדראלית מתכוונת להמשיך בתכנית שלה לסבסד את עלויות כח האדם של בתי תכנה וכללה את הסעיף הזה בתקציב השנתי של 1984. מפעלי תכנה יתבקשו לבחון, אם בנוסף לתכנית הנוכחית, ניתן לגייס כח אדם נוסף כדי להגדיל את היקף המו"פ בתחום.

פרוייקט של "טכנולוגיות ייצור" - 5530 מליון DM 1984–1987 אמור לענות על הצורך בחיזוק היצוא של התעשייה הגרמנית בכיוונים הבאים:
1) סיוע ועידוד השימוש בתכנון וייצור בעזרת מחשבים (CAD/CAM) בתעשיה - מפעלים בינוניים.
2) הרחבת הבסיס התעשייתי של הרובוטים.
3) קידום פרוייקטים משותפים שבהם תעשיה ומחקר יהיו בקשר הדוק, מפני שפיתוח מערכות מורכבות באוטומציה תעשייתית דורש הוצאות גבוהות שאין בכוחו של מפעל בינוני יחיד לעמוד בהם.

3.5.3 תקשורת

הגורם המוביל בגרמניה בפיתוח נושאי תקשורת הינו ה- FTZ. המרכז הטכני לטלקומוניקציה של משרד התקשורת הגרמני האחראי לתכנון ופיתוח רשת הטלקומוניקציה הגרמנית ולניהול פעילות מו"פ בשטח זה. ה- FTZ משקיע בשנים האחרונות בתכניות ארוכות וקצרות טווח של פיתוח תשתיות לצרכי עידן המידע. תכנית בולטת הינה שרות ה- BILDSCHIRMTEXT שרות הוידאוטקס הגרמני בו הושקעו כ- 500 מליון DM. לשרות זה פותחה תשתית של עשרות מרכזי מיתוג ולרשות המשתמש בה עומדים כיום קרוב למליון דפי מידע שונים. למרבה הצער קצב התפתחות השרות מבחינת מספר המנויים הינו נמוך ואינו עומד בציפיות. נושא שני, המתייחס לטווח ארוך יותר הינו פרוייקט BIGFON. פרוייקט זה מתרכז בהעברת המידע לסוגיו, החל בטלויזיה וכלה בדיבור, לבית המנוי בצורה יעילה ומתקדמת. בפרוייקט זה השקיע ה- FTZ למעלה מ- 300 מליון DM עד היום.

משרד התקשורת קבע בשנת 1984 אסטרטגיה לפיתוח רשת התקשורת הציבורית בגרמניה. עיקריה של תכנית זו הינם:
1. הפיכת רשת התמסורת לספרתית, 20% בשנת 1985, 50% ב- 1990 ו- 100% בשנת 2000.
2. הפיכת רשת המיתוג לספרתית. התקנת מרכזות ספרתיות בלבד החל מ־1985. החלפת מרכזות קיימות החל מ־1990 והשלמת ההמרה ב- 2020.
3. שרות ספרתי ישיר לבית המנוי (ISDN) החל מ־1988 והשלמה עד 2020.
4. איחוד רשתות הטלפון ורשתות הטלויזיה בכבלים ע"י ניצול טכנולוגיות התמסורת בסיבים אופטיים - החל משנות התשעים המוקדמות.
יש לציין כי תכנית זו נתקבלה בביקורת מצד חוגי התעשייה הטוענים כי שנת 2020 מאוחרת מדי להשלמת המעבר לתשתית התקשורת של עידן המידע ויש להקדים מועד זה.

3.6 פעילות אירופית משותפת - EUROPEAN) ESPRIT STRATEGIC PROGRAMME FOR RESEARCH (IN INFORAMATION TECHNOLOGIES.

השוק האירופאי המשותף יזם אף הוא תכנית רב לאומית של כל מדינות השוק בנסיון להפוך על פיה את מגמת הדעיכה בתחרותיות האירופית מול ארה״ב ויפן ולהבטיח בסיס טכנולוגי חזק יותר ולבסוף אי תלות כלכלית ופוליטית. אף שחברות השוק המשותף מקוות שהתכנית המכונה ESPRIT, תצליח לחזק את הבסיס הטכנולוגי של אירופה ואת מעמדה התחרותי הבי״ל, עדיין מוטל בספק אם ניתן לערוך מחקר אפקטיבי משותף בין מדינות מתחרות.

בניגוד ל- MITI של יפן, ESPRIT מוגבל למחקר קדם תחרותי,ואין בכוונתו לפתח מוצר מסחרי. אולם, בכל שלב במחקר, החברות המשתתפות חופשיות להשתמש בתוצאות הטכניות שהושגו מן הפרוייקט לפיתוח מוצרים מסחריים משלהם. לכן, ESPRIT איננה נחשבת כמתחרה בתכניות המו״פ הלאומיות של החברות בה, אלא כמחזקת אותם.

התקציב של ESPRIT הוא בערך של 1.3 בליון דולר ל- 5 השנים הבאות. המימון יתחלק שווה בשווה בין 12 השותפים.

ESPRIT מכילה חמישה תחומי מחקר עיקריים:

מיקרואלקטרוניקה מתקדמת; טכנולוגיות תכנה; עיבוד נתונים מתקדם; אוטומציה משרדית; ייצור מחשבי משולב. תחומים אלה נבחרו בגלל החשיבות שלהם לתחרותיות האירופית התעשייתית.

3.7 ארה״ב

מגמות רבות מוכיחות שתלותה ההדדית הבי״ל של ארה״ב בתחום המו״פ בתקשוב הולכת וגדלה. מגמות אלה כוללות:

1) השוק העולמי הגדול וגדל למוצרי תקשורת ומחשבים.
2) ההתאמה הגוברת של מוצרי תקשוב וסטנדרטים לשווקים בי״ל.
3) המספר הגדל והולך של חברות תקשוב רב לאומיות.
4) המספר הגדל והולך של הסכמים בי״ל לחילופי טכנולוגיה.
5) האחוז הגדל והולך של פטנטים אמריקאיים בתחום התקשוב שמוענקים עבור המצאות זרות.
6) שימוש גדול יותר בתרומות זרות בכתבי עת מדעיים וטכניים אמריקאיים.
7) מספר גדל והולך של סטודנטים זרים הנוטלים חלק בתכניות מדעיות טכניות באוניברסיטאות בארה״ב.

אם כן, ארה״ב שבעבר פיתחה מדיניות עבור השווקים המקומיים שלה שלא הושפעו ע״י יצרנים זרים, תידרש מעתה לקחת בחשבון את מאמצי המו״פ בתקשוב המושקעים מחוץ לארה״ב ולהיערך לקראתם בהיערכות מיוחדת. הואיל ושיטת הממשל האמריקאית אינה מאפשרת התארגנות ריכוזית כמו זו של היפנים או האנגלים, פנו האמריקאים לפעול בשני מישורים: הגדלה משמעותית של תקציבי המו״פ הפדרליים והתייחסות מקלה לחוקים המגבילים התאגדויות (ANTI–TRUST).

ההתחייבויות הפדרליות למחקר בסיסי בתחומים קשורים לטכנולוגיות תקשוב

כללו 103.7 מ"ד עבור מדעי המחשב ו- 115.4 עבור הנדסת אלקטרוניקה בשנת 1984. עבור מחקר שימושי, רמות המימון הגיעו ל- 145.8 ו- 568.3 מ"ד בהתאמה. כיום הממשלה הפדראלית היא התומך העיקרי במו"פ בט"ת בתחומים בעלי ענין מיוחד עבורה. הללו הם: בינה מלאכותית, סופרמחשב, הנדסת תכנה ומעגלים משולבים בקנה מידה גדול מאוד (VLSI), תחומים שעודם בחיתוליהם הטכנולוגיים, עם פוטנציאל עצום עבור יישומים צבאיים ומסחריים. תחום אחר בעל פוטנציאל גבוה, אך בעל סיכונים גדולים שבו תומכת הממשלה הוא מו"פ בתקשורת לווינים - NASA (70% מן המו"פ הפדרלי).

מחלקת ההגנה DOD הינה התומכת הגדולה ביותר במו"פ בתחום טכנולוגיות התקשוב בקרב המוסדות הפדראליים. הדומיננטיות של DOD בט"ת מגיעה לכדי 70%- 80 מסך התמיכה הפדראלית. תמיכתה של DOD נעשית בעיקר באמצעות DARPA (סוכנות משרד ההגנה לתכניות מחקר מתקדמות) ובשנים האחרונות צמחה באופן דרמטי. כך למשל: מחקר בסיסי במתמטיקה ומדעי המחשב מ- 83.3 מ"ד ב- 1982 ל- 124.9 מ"ד ב- 1985. פרוייקטים בתחום יישומי שזכו להזרמה כספית בהיקף חסר תקדים כוללים:

1) סופר מחשב בעל מהירות חישוב שתהיה גדולה פי 1000 לפחות מן הסופר מחשבים הנוכחיים. הפרוייקט נקרא SUPERCOMPUTER PROJECT RESEARCH EXPERIMENT) SPREAD FOR ACCESS AND DEVELOPMENT).
2) מעגלים משולבים בעלי מהירות גבוהה מאוד - VERY HIGH SPEED INTEGRATED CIRCUITS) VHSIC).
3) ייצור משולב באמצעות מחשב - INTEGRATED COMPUTER AIDED MANUFACTURE) ICAM)
4) C^3I – שליטה, קשר, בקרה ומודיעין (COMMAND, COMMUNICATION, CONTROL & INTELLIGENCE).
5) STRATEGIC DEFENSE INITIATIVE) SDI) – יוזמת הגנה אסטרטגית - מלחמת הכוכבים.

הסרת האיום של ה- ANTI–TRUST סללה את הדרך להתארגנות של 12 החברות האמריקאיות הגדולות ביותר (למעט IBM) למחשבים ומיקרואלקטרוניקה במסגרת קונסורציום למו"פ קדם תחרותי, המהווה בעיניהם את תשובתה של התעשיה האמריקאית לאתגר היפני. קונסורציום זה הנקרא MCC (MICROELECTRONIC COMPUTER CORPORATION), ומרכזו באוסטין טקסס, בנוי על העקרון שמיצוי מקסימלי משולב של פוטנציאל המחקר והפיתוח הקיים בחברות הבודדות יוביל להשגים ולהבקעות שלא ניתן יהיה להגיע אליהם אם תמשכנה החברות לפעול באופן עצמי. MCC החלה לפעול בינואר 1983.

בתקציב שנתי של 50- 60 מ"ד, לטווח של 5- 10 שנים אמורה ההתאגדות ליישם ארבע תכניות של טכנולוגיות מתקדמות ארוכות טווח:

1) אריזה (PACKAGING) – תכנית שש שנתית לקידום חזית הידע באריזה של מוליכים למחצה וטכנולוגיות נלוות תוך התמקדות בטכנולוגיות תואמות לשילוב אוטומטי הן ברמת המעגל והן ברמת המערכת.
2) טכנולוגיות תכנה - תכנית 7- 8 שנים לפיתוח טכניקות חדשות, הליכים

וכלים שניתן להשתמש בהם לשיפור התפוקה של תהליך פיתוח התכנה לפחות פי 2.

3) CAD/CAM – תכנית 8 שנתית לשיפור טכנולוגיות אלו ולפיתוח מערכת כלים משולבת שתיושם ספציפית למערכות מורכבות והשבבים המורכבים של VLSI שמהם הם יבנו.

4) ארכיטקטורות מחשב מתקדמות - מאמץ לטווח של 10 שנים אשר יתמקד בבינה מלאכותית, טכניקות חדשות לניהול בסיסי מידע, ממשקי אדם מחשב ופיתוח מקבילי.

המבחן ל-MCC יהיה ביכולת שלו למשוך די כישורים כדי לבצע את המו"פ הנדרש לצורך עמידה בתחרות בי"ל.

למותר לציין את השקעותיהן של חברות הענק האמריקאיות בנושאי התקשוב, IBM ו- AT&T משקיעות מזה שנים תקציבי ענק של ביליוני דולר לשנה כל אחת בנושאי התקשוב. תשתית התקשורת האמריקאית, הנחשבת למתקדמת ביותר בעולם נמצאת באמצע תהליך המעבר לעידן הספרתי. באיכות השרות של תשתית זו.קיים אחד הגורמים להתפתחותה העצומה של ארה"ב בנושא התקשוב.

3.8 קנדה

מבין המדינות שנסקרו עד עתה, קנדה הינה אחת המדינות הקטנות במערכת השוק העולמי. קנדה הינה מדינה בעלת כ- 25 מליון תושבים. צפיפות אוכלוסין מהנמוכות בעולם ועושר ניכר באוצרות טבע ולכאורה לא היתה צריכה להשקיע מאמצים מיוחדים בהיערכות לעידן המידע. מזה עשר שנים ויותר פועלת הממשלה הקנדית באינטנסיביות להיערכות לאומית לעידן המידע. המועצה המדעית, אשר הוקמה ב- 1966 מקדישה חלק נכבד מעבודתה לנושאי עידן המידע. משרד התקשורת הקנדי, המופקד על פיקוח על שרותי התקשורת ועל מערכות שידורי הרדיו משקיע מידי שנה סכומים ניכרים בפיתוח וקידום נושאי עידן המידע.

במערכת TELIDON, הוידאוטקס הקנדי, השקיעה הממשלה 45 מליוני C$ עד 1983 וב- 1983 החליטה להשקיע עוד 23 מליוני C$ בשנתיים הבאות. זאת בנוסף ל- 200 מליוני C$ שהשקיע הסקטור הפרטי בנושא זה.

הממשלה הקנדית החליטה לתמוך בסכום של 12 מליון C$, במשך התקופה 1982- 1985, בניסויי שדה של מערכות "המשרד העתידי" במשרדי הממשלה הקנדיים ע"י חברות קנדיות.

בנוסף לפעילות ישירה בנושאים טכנולוגיים מטפלת הממשלה הקנדית בנושאים החברתיים של השפעת עידן המידע; מתקיימת פעילות רבה בנושאי תרבות, חינוך וחקיקה המתייחסים ישירות להתפתחות הטכנולוגית והשינויים החברתיים הבאים בעקבותיה.

פרק 4 — חברת המידע בישראל — משמעויות כלכליות וחברתיות

4.1 עידן המידע

התפתחות החברה האנושית נמדדת בדרך כלל בסך הכל הידע הצבור בידה וע״י מידת ניצול ידע זה. אבני הדרך החשובות בהתפתחות האנושית בנושאי הטיפול במידע הינן: התפתחות השפות, פיתוח הכתב, הדפוס, אמצעי התקשורת האלקטרוניים, מחשבים ואמצעי אגירת מידע אלקטרוניים.
בתחילת המאה התשע עשרה גדל סך כל הידע האנושי בקצב שהביא להכפלתו תוך 50 שנה, בשנת 1950 הוערך קצב זה בהכפלה כל עשר שנים, בשנת 1970 עמד מספר זה על חמש שנים ואילו כיום מעריכים אותו בשנתיים עד שלוש.

הגורמים העיקריים להאצת קצב גידול מאגר הידע האנושי הם:

1. התפתחות טכנולוגיות ואמצעי התקשורת ובעשרות השנים האחרונות ההתפתחות בשטח המחשבים, אלה איפשרו טיפול יעיל ואמין במידע בכמויות הולכות וגדלות במהירויות ואמינות ההולכים וגדלים וכל זאת במחירים ההולכים וקטנים ליחידת המידע.
2. גידול מתמיד במספר העוסקים במידע הן במסגרת עבודתם והן במסגרת חייהם שמחוץ לעבודה - שירותים עצמיים, עיסוקי פנאי וכד׳.

הגורם הטכנולוגי המכריע בהתפתחות הינה ההתפתחות המדהימה של המיקרואלקטרוניקה אשר תוך עשרים השנים האחרונות הגיעה להישגים ללא תקדים. נציין רק לדוגמה כי כח החישוב של מחשבים עלה בחמש עשרה השנים האחרונות פי עשרת אלפים ובמקביל הוזל מחיר פעולת מחשב פי מאה אלף.
מעריכים כיום כי למעלה ממחצית המועסקים במשק האמריקאי עוסקים במידע בצורה זו או אחרת. בנוסף לכך מצויידים מליוני בתי אב אמריקאיים במחשבים ביתיים ואישיים, אלה מנוצלים לצרכי בידור, עבודה ועיסוקי פנאי שונים.
ניתן לראות כי למעשה שני הגורמים שפורטו לעיל משפיעים הדדית זה על זה, עם הגברת אפשרויות הטיפול במידע וירידת מחיר השימוש בהן הולך וגובר ניצולן ע״י המערכות היצרניות, העסקיות, המנהלתיות והחברתיות. לעומת זאת, הגידול בביקוש לשירותי מידע ולאמצעי טיפול במידע מביאים להגברת שיפור ושכלול הטכנולוגיה והשיטות ולהוזלה נוספת של המחיר ליחידה.

כיום נמצאים אנו בעיצומו של המעבר מהעידן העבר תעשייתי לעידן המידע. מדינות רבות נמצאות ברמות התפתחות שונות בנושא התקשוב, ניכרים פערים ברמת ההתפתחות בערך של עשרים שנה ויותר בין המדינות המתקדמות למדינות המפגרות בהתפתחותן. כפי שתואר בפרק הקודם נעשים היום מאמצים אדירים ע״י מדינות רבות ברחבי העולם לקידום לאומי של נושא התקשוב. קיימת הסכמה בינלאומית לטענה כי מעמדה הכלכלי של מדינה יקבע בעתיד במידה רבה ע״י רמת התקשוב שלה.
כבר כיום ניכרים סימני התמורה בחיינו המתחוללת כתוצאה מהשינויים הטכנולוגיים הכלכליים והחברתיים אותם אנו מכנים בצורה כוללנית עידן המידע. חלים שינויים במקום העבודה, בחיי היומיום, במערכת החינוך, הבריאות, שרותי הממשלה וכיו״ב. כל אלה משפיעים על כל אזרח בלי יוצא מן הכלל, על

קבוצות שונות באוכלוסיה ועל המדינה כגוף. שינויים אלה משמעותיים לכלכלת המדינה ואזרחיה לרווחתם ולאורח חייהם. התפתחות עידן המידע צופנת בחובה הבטחה לעתיד טוב יותר ובעת ובעונה אחת נושאת איום לעתיד הפרט והמדינה. בכוחנו להשפיע על מהלך ההתפתחות ותוצאותיה ולהביא לתוצאות החיוביות ורצויות של עידן המידע. מעקב פעיל אחר ההתפתחויות המתרחשות וחיזוי כיווני התפתחות צפויים נותנים למערכות הממשלתיות, הציבוריות והתעשייתיות את המידע הדרוש להתארגנות ולהיערכות המשק והציבור לקראת העתיד, לניצול המיטבי של האפשרויות שפותח עידן המידע ולצמצום המירבי של ההשפעות השליליות שלו. ידיעת הצפוי הינה אך ורק תנאי לאפשרות נקיטת צעדים לקידום ההתפתחויות, תנאי לא פחות חשוב הרא מתן עדיפות מתאימה והעמדת המשאבים הנדרשים בכח אדם ותקציב ע״י כל הגורמים המעורבים, משרדי הממשלה, מוסדות ציבור, תעשיה וגופים כלכליים במשק ואחרון, אך לא אחרון בחשיבות, הפרט בחברה.

ממשלת ישראל מכירה בחשיבות נושא התקשוב לעתידה הכלכלי, החברתי והבטחוני של המדינה. כצעד ראשון בהיערכות המדינה לקראת הקצב ההולך וגובר של התפתחות עידן המידע מינתה הממשלה את ועדת ההיגוי לתקשוב. דו״ח זה מהווה סיכום פעילותה של הועדה ובצירופדו״חות תת הועדות של ועדת ההיגוי נותן בידי הממשלה והציבור התויית כיוון ראשונה לקידום השפעות עידן המידע על חיינו כפרטים במדינת ישראל וכמדינה בקהילת העמים.

עידן המידע ניתן לתיאור אופייני בכך שלרשות הפרט במקום עבודתו ובביתו, עומד מבחר עשיר של אמצעי תקשורת יעילים וזולים אל עמיתיו ואל מבחר נרחב של מידע ואמצעי עיבוד מידע. המידע הנדון כאן יכול לקבל צורות ייצוג שונות - צליל, תמונה או ציור, סימני כתב וכד׳. מושג זה של עידן המידע, כפי שהתבטא לאחרונה אחד מעורכי הירחון "TELEPHONY", הינו פשוט לתיאור במידה מאכזבת ומסובך למימוש במידה מונומנטלית. כפי שנאמר, הפרט בעידן המידע מקבל ומעביר לאחרים מידע כפי צרכו, המידע מתקבל בתהליך התקשרות או גישה וחיפוש פשוטים אשר אינו צורך זמן רב או מאמץ וידע מיוחדים. תהליכי הגישה והטיפול במידע הינם ״טבעיים״ למשתמש - שאלות פקודות ותשובות בשפת אנוש טבעית תוך ניצול אמצעי קלט פלט נוחים ופשוטים להפעלה, לוחות מקשים פשוטים, מסכי תצוגה קלים לקריאה, אמצעי רישום והצבעה פשוטים ובעתיד הלא רחוק דיבור בשפה טבעית.

מערכת התקשוב העתידית ניתנת לתיאור כאוסף מסופים לאותות שונים ומגוונים, אוסף ענק של מאגרי מידע שונים ומגוונים בתכנם ובגדלם וכל אלה קשורים זה אל זה ע״י מערכת תקשורת המאפשרת קישור כל מרכיב במערכת למשנהו ולהעביר ביניהם מידע מסוגים שונים במהירות ואמינות הדרושים ובמחיר המצדיק את השימוש. הציפיות הטכניות הבסיסיות ממערכת התקשוב מתבטאות בהתאמת התנהגות המערכת לצרכי המשתמש האנושי, אלה ניתנים לסיכום במספר נקודות עיקריות:

1. צורת תפעול ותקשורת ״אנושית״ - טבעית ופשוטה.
2. אמינות ודיוק גבוהים.
3. מהירות תגובה תואמת את מהירות התגובה האנושית.

בנוסף למאפיינים טכניים תפקודיים אלה יש כמובן למנות את הגורם הכלכלי, מחיר השימוש במערכת התקשוב חייב להיות תואם את התועלת של המשתמש.

שלושת מרכיבי הציוד של מערכת התקשוב הינם יחידות הקצה, מערכות המחשבים/מאגרי המידע ורשת התקשורת. חלוקה זו מתייחסת אמנם לציוד אולם יש להדגיש כי לכל מרכיב מאלה שצויינו קשורה כמות רבה של תכנה וידע להפעלתו. כל אחד המרכיבים שצויינו נמצא כיום בשלב התפתחות טכנולוגיה ותכנה המאפשר הקמת מערכות תקשוב מתקדמות ומשוכללות העונות על מירב הציפיות העכשוויות. עם זאת נותרו שאלות רבות ונכבדות הדורשות עדיין פתרונות הן במישור הטכני תפעולי והן במישורים שאינם טכניים. בדרך להתפתחותה המלאה של חברת המידע יש עדיין מספר מכשולים לא מועט שיש להתגבר עליהם מעבר לדרישות הביצוע, מספר נושאים בעלי משקל וחשיבות גבוהים במיוחד, נושאים הדורשים מתן פתרונות הולמים במישור הלאומי והעולמי, יתוארו וידונו להלן.

4.2 גורמים כלכליים בהתפתחות מערכות התקשוב

מערכות התקשוב מיועדות לשרת גורמים שונים במשק - תעשייתיים, עסקיים, מינהליים ופרטיים תמורת תשלום. השווי התועלתי של השרות למשתמש בו צריך להצדיק את מחירו. מערכות התקשוב, בדומה למערכות שרות ציבוריות אחרות, נשלטות ע"י כללי כלכלת גודל (ECONOMY OF SCALE). ההשקעות הראשוניות במערכת גדולות יחסית וההוצאה הישירה הכרוכה במתן השירות למנוי הבודד הינה קטנה. עם הגידול בביקוש לשירות ההשקעה בתשתית ליחידת השירות הבודדת הולכת וקטנה ולכן מחיר השירות הולך ושואף לערך היחסי לעלות מתן השירות השולי.

במהלך פיתוח שירותי תקשוב חדשניים קיים קושי מהותי בהערכת ההכנסה או התועלת הצפויה, הן מצד קצב חדירת הנושא לשוק והן מצד נכונות המשתמש לשלם עבור השירות. כאשר מדובר בשירות המיועד להחליף שירות קיים יש במספר מקרים בסיס ייחוס השוואתי, אולם כאשר מדובר בשירות חדש שאינו מחליף שירות קיים, ההערכה עשויה לטעות במידה משמעותית לקביעת כדאיות ההשקעה בפיתוח השירות. קיימות כיום בעולם מספר לא קטן של דוגמנות לכשלונות כלכליים שנבעו מהערכות מוטעות של קצב פיתוח השוק לטכנולוגיות חדשות. המתרחש בשוק המחשבים האישיים הינו רק דוגמה אחת של שוק שעלה בקצב מסחרר ועדיין מתקדם, אולם בדרך נותרו מספר חברות שהתמוטטו או קווי ייצור שהופסקו כתוצאה מאי־התאמתות תחזיות התפתחות. דוגמה מאלפת נוספת היא שירותי הוידאוטקס המתפתחים כיום בעולם. שירות הוידאוטקס מיועד להביא לבית ולמשרד מידע מסוגים שונים בהתבסס על מכשירי טלויזיה ביתיים ותשתית הטלפון הקיימת. מספר רב של מדינות פיתחו שירות זה, מזה מספר שנים והשקיעו בו סכומי כסף נכבדים. עד עתה לא הגיע אף אחד משירותים אלה למצב עסקי רווחי או מאוזן. בגרמניה למשל, הושקעו למעלה מ־150 מליון דולר בפיתוח השירות ומספר המנויים במחצית 1985 הינו 25,000, לעומת תחזית של רבע מליון מנויים. למרבה המזל תשתית מערכת התקשוב מהווה בסיס למספר רב ומגוון של שירותים ולכן ההשקעות בתשתית מתחלקות על פני ריבוי שירותים המיועדים לשרת סקטורים שונים במשק. משום כך ניתן לקוות כי אי הדיוק בהערכת גודל הביקוש והתועלת שתצמח מההשקעות בנושאים השונים עשוי להתקזז בין הנושאים השונים. מאותה סיבה יש גם לראות את תפקידם של

הממשלה וגופים כלכליים גדולים במשק כמובילים ובעלי חשיבות עליונה בפיתוח וקידום מערכות ושירותי התקשוב בארץ לרמת פעילות שתאפשר המשך התפתחותם על בסיס כלכלי ויציב.

על מנת שתהיה מערכת תקשוב יעילה ובעלת ערך משמעותי למשק עליה למלא מספר תנאי יסוד:

1. מערכת מאגרי מידע מעודכנים ומלאים.
2. פרישת המערכת על כל המשק והחברה.
3. תשתית ציוד - מחשבים ומסופים ותשתית תקשורת העונים לצרכי המשק.

כל אלה דורשים השקעות ענק במשק. בהערכה גסה מאד ניתן לומר כי תקשוב המשק האזרחי בישראל עשוי לעלות בין 2000 ל- 5000 דולר למועסק, כלומר בין 3 ל- 7.5 מיליארד דולר, זאת לצרכי הצטיידות ולרכישת או פיתוח מערכות התכנה המתאימות. הדרכת העובדים במשק עשויה לעלות סכום נוסף של בין 200 ל- 400 מליון דולר, בהנחה שיש להדריך כ- 60% מהמועסקים במשק כ- 50 שעות כל אחד בממוצע. הצטיידות הפרט במסופי מחשב או מחשבים ביתיים תעלה למשק בין חצי מיליארד למיליארד דולר בהנחה שכל בית אב ישקיע בממוצע 500 עד 1000 דולר. תוספת תשתית התקשורת שתידרש כדי לספק את צרכי התקשורת הנוספים של מערכות התקשוב מתבטאת בשווה ערך של כחצי מליון קווי טלפון, במחירי פיתוח הרשת הקיימים מחיר תוספת זו הוא כמיליארד דולר. בסך הכל מדובר בהשקעה לאומית כוללת של בין 5 ל- 10 מיליארד דולר בקירוב כדי להגיע לרמת תקשוב גבוהה במדינה. יש להדגיש כי סכום זה הינו השקעה לאומית כוללת וחלקה של הממשלה עשוי להיות פחות מ- 10% מכלל ההוצאה.

4.3 משמעויות כלכליות לעידן המידע

כפי שצויין לעיל עידן המידע בא יד ביד עם התפתחויות טכנולוגיות מרחיקות לכת. בין השאר, ניתן לציין במיוחד את השינויים הבאים:

1. שינוי מוצרים קיימים;
2. הופעת מוצרים חדשים;
3. שינויים בתהליכי הייצור והתכנון;
4. שינויים בתהליכי ניהול;
5. שינויים בתעסוקה;

4.3.1 שינוי מוצרים

כתוצאה מההתפתחות בטכנולוגיה המיקרואלקטרונית והתפתחות התכנה מתרחשים שינויים משמעותיים במבנה מוצרים שונים. שינויים אלה מביאים לשינוי מחירים וערך יחסי של המוצרים ואלה משפיעים על גודל השוק למוצרים שונים ועל היקף התעסוקה הקשורה במוצרים אלה.

תעשיית השעונים השויצרית סבלה קשות כתוצאה מפיתוח השעונים הספרתיים. בשעונים אלה מרכיבים בתהליך העבודה חמישה מרכיבים לעומת כאלף צעדי הרכבה בהרכבת שעון מכני.

הרכבת מכונת חישוב אלקטרומכנית דרשה בעבר למעלה מיום עבודה, הרכבת

מחשב יד אלקטרוני דורשת פחות משעה אחת. בייצור מכונות תפירה חדישות מחליף מיקרו מחשב אחד כ- 350 חלקים מכניים.
בדומה לדוגמות שלעיל אנו מוצאים חדירה הולכת וגוברת של מיקרו מחשבים למוצרי צריכה שונים, מכונות ביתיות שונות, מכשירי בידור (טלויזיה, ציוד וידאו וקול), מצלמות, מכוניות וכך הלאה. אפשר לומר כי כל שניתן היה להיעשות ע"י מנגנונים מכניים מורכבים נעשה עתה במערכות אלקטרוניות כאשר כל מיקרו-מחשב ממלא מקומם של מאות חלקים מכניים, בדיוק יותר גבוה, באמינות יותר גבוהה ובבלאי מועט בהרבה.
אין ספק כי כתוצאה משינוי זה משתנה מהותי מחיר המוצר (או ליתר דיוק המחיר לשרות שהוא נותן) ומשתנה הרכב גורמי ההשקעה ברכיבים ועבודה המושקעים בתהליך הייצור.

4.3.2 הופעת מוצרים חדשים

זמינותו של המיקרו מחשב ואמצעי התקשורת החדשים פותחים פתח להתפתחות שוק למוצרים חדשים שלא הכרנו בעבר ואשר עד הופעת המיקרו-מחשב לא ניתן היה לממשם הן מבחינה כלכלית - מחיר המוצר, והן מבחינה טכנית - גודל, משקל, אמינות וכדומה. להלן מספר דוגמאות בולטות:
משחקי מחשב, ציוד ותכנה מהוים כיום מרכיב משמעותי בשוק הבידור הביתי בארה"ב. שירותי מידע ציבוריים, וידאוטקס ודומיו, נמצאים היום בשלבי פיתוח שונים בעולם. תעשיית מוצרים ותהליכים קולטת רובוטים המבצעים בדיוק גבוה ובאמינות גבוהה שלבים שונים במהלך הייצור. אלה ודוגמאות רבות אחרות המופיעות חדשות לבקרים משנים את הרכב הצריכה האישית והמוסדית במשק, מסיטים משאבים מייצור אחד למשנהו ומסיטים זרימת הכספים לרכישת מוצרים מהקיים למוצרים חדשים. במקרים רבים מדובר בהיווצרות ביקוש חדש ושוק חדש למוצרים ושרותים אשר אינם מחליפים אחרים דומים להם, אלא דוחקים את רגלם של האחרים ע"י הקטנת הביקוש להם ודרגת עדיפותם. קווי

4.3.3 שינויים בתהליכי הייצור והתכנון

צויין כבר לעיל כי הטכנולוגיה המיקרואלקטרונית משנה את האיזון בין ייצור החלקים לעבודת ההרכבה בייצור מוצר. במוצרים רבים נגרמת ירידה מתמדת בתשומת העבודה בייצור כתוצאה מכך.
גורם נוסף הוא כניסת יותר ויותר רובוטים וציוד אוטומטי אחר לתהליכי הייצור. כניסת ציוד ייצור זה מביאה מחד להקטנת תשומת העבודה במוצר ומאידך לשיפור באיכות המוצר ובתפוקת קווי הייצור. הרובוט אינו מתעייף ולכן אינו זקוק למנוחה כל מספר שעות ובודאי לא למנוחת לילה. אינו שוגה כתוצאה מעייפות או חוסר תשומת לב ולכן אחוז המוצרים הפגומים אינו עומד בכל יחס לקיים בקו ייצור של עובדי כפיים אנושיים. ניצול המחשב בקו הייצור מאפשר לפקח בצורה אופטימלית על קצב פעולתה של כל מכונה ולתאם בצורה הטובה ביותר את זרימת תהליכי הייצור. שינוי כלשהו בייצור או בדגם ניתן בהרבה מקרים להיעשות במהירות ובדיוק ע"י שינוי בהוראות הניתנות לרובוטים ומכונות הייצור, ללא תהליכי הדרכה.

מכונות הייצור הממוחשבות והרובוטים יכולים לפעול בתנאים בהם עובד אנושי אינו מסוגל להתקיים. בתנאי טמפרטורה קיצוניים בסביבת גזים וחומרים רעילים וכדומה. כל אלה מאפשרים ייצור בתנאים הנדרשים והמתאימים ביותר למוצר ואינם דורשים השקעות מיוחדות כדי להביא את העובד האנושי לסביבה זו.
בשטח התכנון מתרחש תהליך דומה, זמינות המחשב המהיר במחיר נמוך מאפשרת להטיל על המחשב חלק הולך וגדל של עבודת התכנון. שרטוט בעזרת המחשב, עריכת חישובים שונים המתייחסים לשרטוטים, דימוי מצבים שונים בהם המרכיב המתוכנן יידרש לעמוד ובחינת התנהגותו. הרכבת חלקים שונים והתאמתם זה לזה. ניתן כיום לתכנן למשל מכונית שלמה על כל חלקיה, לבצע הרכבות מכלולים ותת מכלולים שלה, לבחון עמידת חלקים שונים במאמצים שיידרשו לעמוד וכל זאת מבלי לייצר חלק מתכת אחד. בסיום התכנון ניתן להעביר ישירות למכונות הייצור את הוראות הייצור לחלקים השונים ואת הוראות ההרכבה והתהליכים השונים. ניתן היום לתכנן בעזרת מחשב מערכת אלקטרונית הכוללת עשרות אלפי רכיבים בסיסיים, נגדים טרנזיסטורים וכד', החל בקביעת האפיון הבסיסי של המערכת ועד לקבלת הוראות מחשב לציוד ייצור השבב המיקרואלקטרוני המכיל את המערכת. כל שלבי התכנון הלוגי, האלקטרוני, דימוי התנהגות המערכת, שרטוט מערך הרכיבים וכיו"ב עשויים להיות מושלמים תוך כחודש ימים וזאת ללא כל עבודת מעבדה או חישוב ידני.
שטח התפתחות זה, הנקרא בשם תיב"מ (תכנון וייצור בעזרת מחשב) או באנגלית CAD/CAM (COMPUTER AIDED DESIGN / COMPUTER AIDED MANUFACTURING) משנה מן הקצה לקצה את הגישה לפיתוח מוצרים חדשים ולהתארגנות הייצור.
משך הזמן הנדרש להפוך יזמה יוצרת למוצר מוגמר מתקצר בצורה ניכרת כתוצאה מהאפשרות לתכנן ולבדוק את המוצר בצורה ממוחשבת. האפשרות לשנות תכנון בקלות ולשנות את הייצור בקלות מאפשרת במקרים רבים לגוון את מספר דגמי המוצר ולהתאימם במידה רבה לצרכי הלקוח ולמשאלותיו.
מפורסמת אמרתו של הנרי פורד שאמר כי ניתן לקבל את מכונית פורד דגם T בכל צבע שהלקוח מבקש, בתנאי שיבקש שחור. היום ניתן, בקווי ייצור ממוחשבים, לייצר כל מכונית לפי דרישותיו המדוייקות של כל לקוח, מבלי לייקר את המוצר מעבר לתשומת החמרים או החלקים הנוספת.
לכאורה מצטיירת תמונה חיובית מאד של מערכת תעשייתית ועסקית בעלת דינמיקה משופרת, מהירות פיתוח מוצרים חדשים גבוהה. איכות מוצר משופרת הן מבחינת טיב והן מבחינת ביצועים. מחיר נמוך עקב ניצול יעיל של חמרים, תשומות אנרגיה וכח אדם ועוד ברכות טובות שנוכל להפליג בשבחן. מול כל אלה עומד צילה הכבד של התחרות הקשה על השוק. תחרות בין מי שהזדרז והצטייד בטכנולוגיה וכלי התכנון והייצור החדישים למי שמסיבות שונות לא עשה זאת. למותר הוא להרחיב ולהדגיש את התוצאות החמורות שמביאה הטכנולוגיה החדשה למאחרים בכניסה למחשוב התעשיה והעסקים. הברירות העומדות היום בפני תעשיות ומערכות כלכליות בענפים שונות הן חדות וברורות, לעבור את התמורה הטכנולוגית במהירות הגדולה ביותר או להתחסל. תהליך זה כרוך בזעזועים במשק כולו, השקעות גדולות בציוד, בהדרכה והכשרת עובדים, במו"פ, בפיתוח תעשיות חלופיות לאלה שנסגרות, בהסבת מקצוע לעובדים שנפלטו ממקומות עבודה וכו'. בהיקף וקצב זה של תמורות במשק מוטלת עיקר האחריות

על הממשלה לנווט ולהוביל את כלל המערכת הכלכלית ולספק את הכלים והאמצעים שיסייעו לגורמים היצרניים במשק לעבור את התמורה בשלום.

4.3.4 שינויים בתהליכי ניהול

זמינותן של מערכות התקשוב משפיעה בצורה בולטת מאוד על תהליכי ניהול בכל המערכות, התעשייתיות, המסחריות, הממשלתיות החברתיות וכן בכל שטח בחיינו בו נדרשת קבלת החלטות. תהליך קבלת החלטה ניתן לתיאור פשטני כתהליך איסוף נתונים, עיבודם ובחירת הפעולה שיש לעשות מתוך מספר ברירות פעולה. בתהליכי קבלת החלטות במערכות מורכבות קיימים קשיים באיתור כל הברירות לפעולה, באיסוף כל הנתונים הרלוונטיים העדכניים ובעיבוד נתונים אלה. מערכות התקשוב נותנות בידי המנהל או מקבל ההחלטות את הכלים לאיסוף מידע במהירות מפרישה רחבה של נקודות איסוף, לעיבוד מהיר של הנתונים שנאספו ולהצגתם בצורה הרצויה למשתמש, לאתר דרכי פעולה אפשריות ולבחון תוצאות החלטות שונות ע"י דימוי (סימולציה) במחשב. אין ספק כי מקבל ההחלטות שלרשותו עומדת מערכת תקשוב לסיוע בקבלת החלטות יקבל החלטות עדיפות על אלה שיקבל מקבל ההחלטות שאין בידו כלים אלה. להתפתחות כלי עזר לקבלת החלטות משמעות מרחיקת לכת בכל שטחי החיים, בדרגי הממשל והמינהל הציבורי, בבטחון ובצבא, בתעשיה ובמסחר, בחינוך, בבריאות, במשפט ובחיי היום יום של הפרט. יישום מעמיק יותר של מערכות תקשוב ייעלו את המינהל הציבורי ויקטינו את העומס הכללי שמטיל קיומו של מינהל זה על ציבור האזרחים, ישפרו את טיב השרות לאזרח ויגבירו את האפשרות להשגת צדק ושויון רבים יותר בטיפול בענייננו של האזרח ע"י הרשויות הציבוריות. מול אלה עולה כמובן החשש בפני מתן יתר כח ושליטה באזרח ע"י רשויות השלטון כתוצאה מאגירת מידע רב ומפורט על הפרט. נושא זה נמצא כיום במוקד טיפולם של גורמי חקיקה בעולם כולו. מערכת החקיקה במדינות שונות בסיוע פיתוח טכנולוגיה ותכנה הנדרשים, פועלת להגנה על הפרט מפני מתן מידע וכח לשלטון ולגורמים אחרים במשק מעבר לנדרש למלוי תפקידם ולמניעת ניצול לרעה של מידע אישי לצורך יצירת לחץ על הפרט.

הממשלה, כגורם המרכזי האחראי למינהל הציבורי צריכה לפעול לפיתוח מערכות תקשוב לייעול המינהל הציבורי בכל מיגזריו, במסוי, בחינוך, בבריאות, באכיפת החוק והסדר, בתעסוקה, בשרותים הסוציאליים ועוד שורה ארוכה של נושאים שבין האזרח לממשלה. כמו כן חייבת הממשלה לטפח ולדרבן התפתחות מערכות תקשוב במשק, בתעשיה, בכספים, במסחר ובכל ענף כלכלי אחר במטרה לקדם את הכלכלה הישראלית ולחזקה בתחרות האכזרית בשוק העולמי.

לעומת הצורך הדחוף בפיתוח נמרץ של מערכות וישומי התקשוב במינהל נדרשת מן הממשלה פעילות ויזמה בשטח החקיקה הקפדנית והמפורטת במטרה להגן על הפרט בחברה הישראלית מפני ניצול לרעה של האמצעים והכח שמערכות התקשוב עשויות לתת בידי מי שמפעיל אותן.

4.3.5 שינויים בתעסוקה

כמשתמע מהנאמר בסעיפים הקודמים, קימת משמעות מרחיקת לכת לעידן המידע

על התעסוקה. ההשפעות העיקריות הן ראשית שינויים בכמות העבודה האנושית הנדרשת בייצור ובשירותים שונים, כתוצאה מניצול המחשב ואמצעי התקשורת, ושנית שינוי מהותי באופי העבודה האנושית בעידן התקשוב.
כפי שנאמר חל שינוי משמעותי בהרכב מוצרים קיימים שונים ובמקביל מופיעים מוצרים חדשים ושרותים חדשים. כמות העבודה הנדרשת במוצרים ושרותים שונים משתנה בכמותה המוחלטת למוצר, אולם אין בכך להביא למסקנה כי כמות העבודה הכללית הנדרשת במשק תפחת מיידית כתוצאה מכך. פחיתת כמות העבודה כתוצאה מיישום מערכות מיקרואלקטרוניות ומהכנסת רובוטים לקווי הייצור מתאזנת במידה מסויימת ע"י הגדלת כמויות הייצור והרחבת השוק וע"י יצירת מוצרים ושירותים חדשים. יש כמובן בסיס לחשש כי בטווח הארוך חייבים לחול שינוים מהותיים בשטח העבודה האנושית, צמצום שעות העבודה, הקדמת גיל הפרישה, הארכת תקופת הלימודים וההתמחות המקצועית ופתרונות נוספים לשיטת חלוקת אמצעי הקיום באוכלוסיה. יש המעריכים כי אחת הבעיות העיקריות שתעמוד בפני המשטרים והחברה האנושית תהיה כיצד למצוא שיטת הבטחת קיום לפרט שלא באמצעות תעסוקה בלבד.
שינוי אופי התעסוקה מתבטא בהקטנה יחסית של מרכיב עבודת הכפיים בעבודה האנושית והגדלת מרכיב פעולת חשיבה אנושית. קבלת החלטות בתנאי חוסר מידע מלא, ניצול נסיון וידע מורכבים שעדיין לא נמצאו הדרכים ליישמו במערכות ממוחשבות וכד'. קיימת תזוזה מתמדת בתעסוקה לצורך בהתמחוינת וידע הולכים ועולים. אנו מוצאים במודעות הדרושים בעתונות יותר ויותר התייחסות לצורך בנסיון בעבודה עם מערכות ממוחשבות, כתבניות עם ידע בעיבוד תמלילים, מפעילי מכונות כלים עם נסיון במכונות בקרה ספרתית, מהנדסים עם ידע בתיב"מ ועוד.
תופעה זו מחייבת שינוי במערכות החינוך וההכשרה המקצועית בכל הרמות. האיש הצעיר שהשלים לימודיו כיום זקוק לרקע בנושאי התקשוב. כפי שכיום אין להעלות על הדעת אדם שאינו יודע להשתמש במכשיר הטלפון או להפעיל אביזרים חשמליים שונים בביתו יהיה הבוגר של העתיד הקרוב לוקה בחסר ללא ידע והבנה בהפעלת מערכות תקשוב. מערכת החינוך הישראלית החלה בהחדרת נושא המחשב לתכנית הלימודים מזה מספר שנים וכבר ניכרים מספר הישגים. לצערנו קצב התפתחות הצורך בהכרות עם הנושא גדל במידה העולה על קצב הכנסתו לתכנית הלימודים והפער הולך וגדל.

4.3.6 תקינה בנושאי התקשוב

גורם חיוני לאפשרות התפתחותה של מערכת התקשוב הינו נושא התאימות בין המרכיבים השונים הנכללים בה. על מנת שיוכלו כל המשתתפים בפעולת המערכת לקיים קשר זה עם זה ולהשתמש במידע לסוגיו חייבת להיות להם "שפה" משותפת. ועדות תקינה בינלאומית, ועדות IFIP, ISO, IEEE, CCITT ועוד, משקיעים מאמצים רבים בפיתוח הסכמים בינלאומיים לתקנים בנושאי התקשוב. אין להתעלם מכך שקיימת השקעה עולמית אדירה בציוד ומערכות תקשוב קיימים אשר ברובם המכריע אינם תואמים את ההסכמים המעובדים כיום. תהליך המעבר למערכת התואמת הינו תהליך יקר מאד ולכן גם קשה וארוך. יש משום כך חשיבות עליונה להשתתפות פעילה וסבילה של כל העוסקים בנושאי התקשוב

במדינה בתהליכי התגבשות ההסכמים והתקנים הבינלאומיים בנושא התקשוב. אין יסוד מעשי לציפיה כי כל המערכות, הציוד והתכנה הנמצאים כיום ברשות גופים שונים ואינם תואמים את התקנים שיתקבלו יסולקו מיידית, אולם יש להקפיד על כך שכל השקעה חדשה תהיה תואמת את התקנים החדשים וניתנת להתאמה לשינויים הצפויים. בנוסף למעורבות בתהליכי התקינה בגופים הבינלאומיים יש צורך דחוף בפעילות תקינה לאומית בנושאים ייחודיים לבעיות התקשוב הישראליות, שאלות כגון השפה העברית, כתיבה רב לשונית, מבנה מאגרי מידע וכן נושאים אשר עדיין לא הגיעו לתקינה בינלאומית ומטופלים בכל מדינה ברמה הלאומית.
כל נושאי התקינה שהועלו לעיל מחייבים התארגנות מתאימה בארץ והשקעת מאמץ לאומי כנדרש לשם קביעת מערכת תקנים הולמת את הצרכים של עידן המידע ומסייעת להתפתחותו המהירה והיעילה בישראל. כל איחור בנושא זה עולה למשק בכסף רב ומקשה על בניית המערכת הלאומית הכוללת למשך זמן רב.

4.3.7 אינטרסים של בעלי המידע

אחת ממטרות פיתוח מערכות התקשוב הינה שיפור הגישה למידע לסוגיו למי שנזקק לו. מגמה זו נוגדת את האינטרסים של מי שבידם המידע, החל ברמה האישית, דרך רמת הארגון וכלה ברמה הלאומית. המידע הינו מצרך מיוחד במינו, ערכו של המידע הוא בהיותו בידי הנזקק לו ומסירתו מנותן למקבל משאירה אותו בידי שני הצדדים. אפשר אולי להסיק מתכונה זו כי המוסר מידע אינו חסר דבר עקב נתינת המידע לאחר, אולם ברור שאין המצב כך, שכן במסירת המידע מאבד המוסר את יתרונו היחסי על פני מי שאין המידע ברשותו. בעיה זו קיימת הן ביחסים בין ארגונים והן ביחסים בין אישים בתוך הארגונים.
על מנת שתתפתח חברת המידע חייבים אם כן להינתן פתרונות יסודיים לשאלת הבעלות והזכויות על המידע, יש למצוא כללים שניתן לחיות בהם בנושא חילופי מידע בין פרטים, ארגונים ומדינות. בהתחשב בערכו הכלכלי והבטחוני של המידע, הן כמידע גלמי והן כידע לצורותיו השונות, החל בידע מדעי טכנולוגי וכלה בתכנת מחשב לסוגיה, יש למצוא את הכלים המתאימים לשמירה על זכויות בעלי המידע, באמצעות חקיקה ואכיפתה מחד ובאמצעי הגנת מידע טכניים מאידך. החקיקה בהקשר זה עומדת בפני הבעיה של זרימת מידע מעבר לגבול (TBDF-TRANSBORDER DATA FLOW). בנושא זה מתלבטת כיום הקהיליה המקצועית וקשה לאמר שיש בידה פתרוננת פשטים. שאלות מסוי על יבוא ויצוא מידע ותכנה, כאשר אלה עוברים בערוצי התקשורת, שאלות אכיפת החוק בנושאי פרטיות, כאשר לדוגמה אדם מארץ אחת ניגש באמצעות רשת התקשורת למאגר נתונים פרטי בארץ אחרת ומוציא ממנו נתונים בצורה בלתי חוקית, כיצד יאכף החוק, היכן נעברה העבירה והיכן יתבע העבריין, מי אחראי לאכיפת החוק. האם כדי להתגבר על הקשיים יקימו המדינות חומות סביב עצמן ולא יאפשרו העברת מידע בערוצי התקשורת, אין זה סביר כיום, לא מבחינה טכנית ולא מבחינת מצב היחסים הבינלאומיים במסחר במדע ובתרבות. נותרת הברירה להשקיע מאמצים במתן פתרונות טכניים וחוקיים שיפתרו את הקשיים. מדינת ישראל אינה פטורה מהשקעת מאמצים מצידה בנושא זה, גם עקב מצבה הפוליטי המיוחד. כל

האמצעים והשיטות שישמשו לשמירת המידע מן הראוי שיבחרו תוך שמירת האיזון הנכון שבין שמירת זכויות ובעלות לבין עצירת התפתחות עידן המידע. פיגור בעשייה בנושאים אלה עשוי לפגוע קשות באינטרסים החיוניים של ארגונים כלכליים במדינה ושל המדינה ככלל.

4.4 הפרט בעידן המידע

סעיף זה דן בהשפעת עידן המידע וחידושיו על חיי הפרט, תפקודו, הדרישות ממנו במקום עבודתו, יחסיו עם הממסד הממשלתי ועם מערכות מנהליות ועסקיות שונות במשק ועוד.

4.4.1 אורח חיי הפרט בעידן המידע

כפי שצויין בסעיף קודם תביא ההתפתחות הטכנולוגית במיכון תהליכי העבודה בייצור, בתכנון ובמשרד, לצמצום בצורך בעבודת כפיים. אחת התוצאות הברורות לתהליך זה הינו שינוי מאזן שעות הפנאי, אלה העומדות לרשות הפרט, ושעות התעסוקה אותן "מוכר" הפרט לאחרים. כיוון התפתחות זה מציג בפנינו בעיות חברתיות וציבוריות הולכות וגוברות. נדרש מאמץ ציבורי בפיתוח "תרבות פנאי". יש ליצור אפיקים להזרמת כלל הפעילות של הפרט בצורה שתגביר את טובת הפרט ותיטיב את שביעות רצונו מחייו. כדי להשיג מטרה זו יש להשקיע ביצירת כלים לניצול הפנאי, מתקני ספורט ובידור, פיתוח תחביבים, אמצעי השכלה עממיים וכד'. לכל אלה יש להוסיף כמובן פעילות חינוך, הדרכה והסברה לתרבות הפנאי.

אחת הבעיות העומדות בפנינו כבר כיום היא בעיית "משבר הפרישה", עובדים אשר בילו את כל חייהם המבוגרים במקום עבודה שדרש את כל זמנם הפנוי עוברים משבר קשה, לפעמים עם תוצאות הרסניות, כאשר עליהם להתמודד עם בעיה שלא למדו ולא הוכנו לטפל בה - פנאי. בעיה זו תלך ותחריף בעידן המידע עקב הורדת גיל הפרישה ויש להתחיל ולטפל בה בהקדם.

יש עם זאת לציין כי לעומת תהליך הגידול בפנאי כתוצאה מצמצום הביקוש לעבודה גורם עידן המידע לתהליכים המאזנים את התופעה. הצורך בעובדים מיומנים יותר מאריך את משך תקופת ההשכלה הבסיסית הנדרשת והאימון בתוך מסגרת מקום העבודה, כתוצאה מכך קטן משך "חיי העבודה נטו" של העובד וכמות העבודה הקיימת מתחלקת על יותר עובדים. גורם שני הוא פיתוח שורה ארוכה של אמצעי תעסוקת פנאי המתבססים על הטכנולוגיה החדישה ועל אמצעי תקשוב. אמצעי בידור אלקטרוניים, משחקי מחשב, ספריות אלקטרוניות, הדרכה והוראה בעזרת מחשב ביתי ועוד. בנושאים אלה נדרשת היערכות נכונה של גורמי המשק השונים ובעידוד ממשלתי. מערכת החינוך הכללי והמקצועי לכל רמותיה צריכה להחדיר את נושאי התקשוב בהקדם לתכניות הלימודים. הממשלה צריכה לעודד ולסייע בפיתוח נושאי תרבות הפנאי הן בנושאים נתמכי תקשוב והן בנושאים אחרים. פיתוח תרבות הפנאי הינו נושא ארוך טווח ומן הראוי שתוקדש לו תשומת לב מתאימה כבר בשלב זה ברמת ממלכתית.

גורם חיובי שמן הראוי שיזכר כאן הוא ניצול הטכנולוגיה והתקשוב לשיפור חייהם של מוגבלים. נכים לסוגיהם, המוגבלים מבחינת תנועה, ראיה, שמיעה,

דיבור וכד' מסוגלים בעזרת מחשוב ותקשורת להשתלב במערכות ההשכלה, התעסוקה והחברה באופן כללי. סיוע והשקעה נכונים בכיוון זה ע"י הממשלה עשויים להביא לכך שסך הכל התועלת שיביאו המוגבלים והחסכון בהשקעות סעד כתוצאה מהבאת המוגבל למצב של גורם מועיל ויצרני בחברה יאזנו ואף יעלו על ההשקעה בפיתוח ואספקת אמצעי העזר להם הם נזקקים.

4.4.2 תעסוקה

מיותר לחזור ולפרט את המגמה בתעסוקה אליה התייחסנו בסעיף הקודם ואת משמעויותיה. בניגוד להתפתחויות טכנולוגיות של העידן התעשייתי ולפניו, אנו עומדים עתה בפני מצב חדש בו קצב התפתחות הטכנולוגיה מביא לכך שקצב חילופי הכלים ושיטות העבודה עולה על קצב התחלופה הטבעית של עובדים במקום העבודה. מספר שינויי דורות טכנולוגיים של ציוד ושיטות חלים במשך "חיי העבודה" של העובד. עובדה זו גורמת לקשיי הסתגלות של העובדים ולקושי בניהול יעיל של הפעילות במקום העבודה. עם עליית רמת התחכום של מערכות התקשוב והמידע נדרשת רמת ידע עולה וגוברת כדי להבין לעומק את פעולתם. רוב המשתמשים במערכות מקבלים את פעולתן כעובדת טבע מבלי להבין את התהליכים. כתוצאה מכך נוצר יחס תלות ואמונה עיוורת בכוחן של המערכות מחד ויחס של חוסר אונים ופחד מפני כוחות שאינם מובנים ואינם ניתנים לשליטה מאידך. בעיה קשה נוספת שנגרמת ע"י הקצב המוגבר של החלפת טכנולוגיות העבודה נראית בשטח יחסי העבודה, בעוד שבעבר היה יחס ישר בין גיל העובד וותקו בעבודה למעמדו המקצועי והידע שלו, היום מתפתח מצב בו העובד שזה עתה גמר את חוק לימודיו יודע הרבה יותר מהוותיק והמנוסה. לעובדה זו משמעות חמורה למערכת יחסי העבודה במקום העבודה והיא גורמת בפועל להתנגדות העובדים לחדשנות ולהיווצרות מתחים ואי שיתוף פעולה בין העובדים, בעיה זו היא קושי אמיתי ומבוסס ויש למצוא לה פתרון אשר ימנע פגיעה בעובדים ותיקים במקומות העבודה או בלימת החדרת התקשוב למשק בלחץ ארגונים אינטרסנטיים. מצב זה מביא לצורך בתהליך הדרכה והשתלמות מתמידים של העובד במהלך חייו המקצועיים. יתר על כן כתוצאה מחדירת אוטומציה ושיטות עבודה חדשות, גובר הצורך בהסבת עובדים מעיסוק שהיקף התעסוקה בו קטן לעיסוקים אחרים, מה שמחייב פעילויות הדרכה נוספות. אם כי תהליך זה קיים כיום, צפויה הגברה והעמקה שלו בעתיד. בעיה אחרת היא חששם של העובדים מפני החלפתם ע"י המחשב. הנסיון מלמד כי במערכות מינהליות הכנסת המחשב או מערכות תקשוב אינם מביאים לצמצום הצוות בטווח זמן קצר. ההשפעה המיידית היא קודם כל על איכות הביצוע ויעילות העבודה, רק לאחר מכן אפשר בצורה הדרגתית לקיים תהליך איטי ומבוקר של הקטנת מספר העובדים תוך התאמת קצב ההקטנה לקצב פרישת עובדים מסיבות אחרות. אין להתעלם מכך כי בנושאי ייצור ועבודת כפיים לסוגיה, יש בסיס לטענה כי אוטומציה ורובוטים דוחקים את רגלי העובד. לנושא זה אין פתרון קל שכן מניעת אוטומציה של מפעלים תביא להתמוטטותם עקב תחרות מצד אלה שכן יכניסו אוטומציה.

מתבקשת יזמה ממלכתית לחינוך הציבור ולהגברת המודעות והמעורבות של הכלל בנושאי התקשוב. כיווני הפעילות הנדרשים כוללים את כל רמות ההשכלה

הפורמלית, החל בבית הספר היסודי וכלה במוסדות ההשכלה הגבוהה, וכל מסגרות ההוראה וההדרכה הלא פורמליות - חוגים, מתנס"ים, שידורים בטלויזיה, תכניות הדרכה והשתלמות במקומות העבודה ועוד. המטרה העיקרית של פעילות זו צריכה להיות גרימת שינוי חד ביחס הציבור לנושא התקשוב מיחס של פליאה ופחד להבנת הנושא ולענין ביישומו בכל שטחי החיים. אין הכוונה ליצירת ציבור של מומחי מדעי המחשב או תכנתים אלא לציבור היודע איך להשתמש ולנצל את מערכות התקשוב מעמדה של הבנה וענין בתועלת העשויה לצמוח למשק ולפרט מהעמקת ניצול התקשוב בתבונה וביעילות. מגמת פיתוח מערכות התקשוב הקיימת כיום מבטיחה אפשרות הקניית המיומנות בשימוש באמצעי התקשוב לציבור הרחב בלי להידרש לרקע השכלתי מוקדם שאינו נחלת הכלל. המערכות המפותחות כיום מפותחות תוך שימת דגש על "ידידותיות" המערכת כך שהמשתמש מונחה ע"י המערכת תוך כדי שימוש בה ומבלי שיקלע למצבים בהם אינו יודע כיצד להמשיך ולפעול. יש להקפיד על כך שמערכות חדשות המוצגות לשימושו של הציבור הרחב יעמדו במבחנים קפדניים של "ידידות" כדי למנוע יצירת יחס שלילי של המשתמשים שנכשלו בהפעלת המערכת בשלבים ראשונים של השימוש בה. מוכרת התופעה של אכזבה משימוש במערכת חדשה עקב אי הכרת המערכת ודחייתה בשל כך, אכזבות מסוג זה קשות מאוד לתיקון ויש לעשות כל הניתן כדי להימנע מהן במהלך הכנסת טכנולוגיות ושיטות חדשות לעבודה או לשימוש הציבור.

4.4.3 פרטיות

פיתוח מחשבים, מאגרי מידע ורשתות התקשורת מאפשר אגירה סידור ושליפה של מידע בכמויות ומהירות אשר לא נודעו ואף לא נחזו בעבר. כישורים אלה של מערכות התקשוב לאגור כמויות בלתי מוגבלות של מידע לזמן בלתי מוגבל, לערכן ולסדרן במהירות גבוהה מאוד ולהגישן לשולט במערכת תוך זמן קצר מהווה איום על פרטיותו של הפרט.

הפרטיות הינה יכולתו של אדם להחליט כיצד ובאיזה תנאים תיחשף אישיותו הפרטית הפנימית. בנית מאגרי מידע אישיים נותנת כח בידי השולטים בהם ואין ספק כי נדרש פיתוח כללים אשר ימנעו ניצול לרעה של המידע האישי, הן ע"י השלטון והן ע"י גורם מעוניין אחר. הסיכונים העיקריים בחשיפת פרטיותו של הפרט הינם בניצול לרעה של מידע אישי לשם הפקת תועלת למשתמש תוך גרימת נזק או טירדה לפרט. סיכון נוסף קיים בכך שהפרט אינו מודע למידע הנצבר על אודותיו וכתוצאה מאי נכונות פרטים, הן כאלה שנגרמו בשגגה והן כאלה שנגרמו במזיד עשוי להיגרם לפרט נזק מבלי שיהיה בידו להשפיע. ידועים ומתפרסמים לאחרונה מקרים רבים בהם נגרמת טרדה או נזק אישיים לאדם כתוצאה מטעות מחשב, למי שאינו מעורב אישית בארוע נראה הדבר כבדיחה או סיפור משעשע, למעורב אישית מהווה הסבר נסיון מתסכל ומייאש של מלחמה בבלתי ידוע.

מדינות רבות בעולם עוסקות בחקיקה בנושאי הפרטיות, נחקקים חוקים האוסרים גישה למאגרי מידע אישיים למי שאינו זכאי לגשת. איסור איחוד מאגרי מידע אישיים, חובת פתיחת המידע האישי בפני נשוא המידע וחובת תיקון אי דיוקים ושגיאות וכיוצא בהן תקנות וחוקים שמטרתם להגביר את שליטת הפרט בחשיפתו ומניעת אפשרות חשיפת הפרט ללא הסכמתו.

מול כל אלה עומדות כמובן שאלות יעילות המערכת המינהלית הציבורית במילוי תפקידה, באכיפת החוק, במניעת עבריינות למיניה, בטיפול בפרט בנושאי בריאות, חינוך, תעסוקה, סעד וכיו"ב. קשה לאמר כי קיימות מוסכמות כלל עולמיות בנושא. קיימים הבדלים ניכרים במשטרים שונים וכן עדיין אין הסכמה והבנה בין אנשי המחקר וההגות העוסקים בנושא.
בנושא זה יש להשקיע מחקר וחשיבה מסודרים כדי להגיע מחד לתפישה החברתית והרעיונית של ניהול מידע אישי - תפישה שתתאים ליסודות הרעיוניים של המשטר והסדר החברתי בישראל, ומאידך לפיתוח הכלים הטכניים והארגוניים המאפשרים יישום תפישת ניהול המידע האישי למעשה.
אם כי קיימת פעילות חקיקה בנושא, מן הראוי שפעילות זו תתבסס על עבודת רקע ומחקר מקיפים ויסודיים במידה מעמיקה יותר מאלה שנעשו עד עתה.

4.4.4 יחסי הפרט והחברה

עידן המידע מוביל לשינוי יסודי ביחסים שבין הפרט לחברה ולמערכות השלטון. מערכות התקשוב מאפשרות גישת הפרט למידע לסוגיו במהירות וללא צורך בתיווך גורם שלישי. נושאים כמו בירור זכויות וחובות אישיים ברשויות השלטון - מסים, זכויות סוציאליות שונות, בירור תקנות וחוקים כלליים, קבלת מידע כללי על היחסים שבין האזרח לשלטון. כל אלה משפרים מחד את איכות ומהירות השרות הניתן לציבור ומאידך משחררים את הפרט מן ההכרח להזדקק לשרותיו של פקיד השלטון הכל יכול וכל יודע. כיוון התפתחות זה פותח פתח לשינוי מהותי ביחסים שבין האזרח לממשל. בנוסף לאפשרות הזרמת מידע עדכני ועענייני לאזרח לפי דרישתו מאפשרת מערכת התקשוב הזרמת מידע מן האזרח לממשל בצורה שניתנת לאגירה, מיון והסקת מסקנות בצורה ממוכנת מהירה ואוביקטיבית. אפשרות זו מאפשרת שיתוף פעיל יותר של האזרח בתהליכי השלטון, ע"י משאלים ציבוריים וע"י השתתפות האזרח בתקשורת שבין נבחרי הציבור לציבור.
מערכת התקשוב מעמידה לרשותנו אמצעי תקשורת חדש שלא הכרנו עד עתה. מערכת זו, אשר לשם פשטות ההמחשה נאמר כי היא מטפלת בכתב בלבד, מאפשרת למשתמש בה לגשת אליה בזמן הנוח לו ובכל מקום בו הוא נמצא. המשתמש "נכנס" לשיחה בהתאם לרצונו (ולרשות שיש לו). בכל רגע שנכנס המשתמש לשיחה הוא יכול לקרוא במידת ההתעמקות הרצויה לו את כל מה שנאמר בשיחה ע"י הקודמים לו ואז הוא יכול "לאמר" את דברו מבלי לבקש רשות דיבור או להמתין עד שמי שמדבר כרגע יגמור. "שיחה" כזו יכולה לכלול מספר רב מאוד של אנשים אשר ישתתפו בה ממקומות שונים ובזמנים שונים, כאשר כל אחד מהם יכול לחזור לשיחה מספר פעמים הרצוי לו. יתרונותיו של אמצעי זה הוא ביעילותו הגבוהה בניצול זמנם של המשתתפים בהתקשרנת, באפשרות התבטאות מלאה הניתנת לכל המשתתפים ובאפשרות מיצוי הנושא ללא מיגבלות זמן ומקום. חסרונה הבולט של המערכת הוא חוסר המגע האישי בשיחה, חוסר העברת דעות והרגשות ע"י כל מה שמעבר למילה הכתובה. יש המציינים חסרון זה כיתרון שכן במקרים רבים יש מי שמשתלט על כיוון החשיבה והעמדה של קבוצה לא בכח הגיונו ונכונות דבריו אלא בכח אישיותו וסמכותיותו. אמצעי זה שתואר לעיל משנה לחלוטין את התייחסותו ואפשרויות השתתפותו של הפרט

בחברה. יהיה זה בממשל לכל רמותיו, בגופים כלכליים, בארגונים חברתיים או כל קבוצת אנשים בעלי ענין משותף. הנסיון שנרכש עם מערכות מסוג זה בגופים עסקיים מוכיח כי התייחסות הפרט לארגון משתנה בצורה משמעותית כתוצאה מהאפשרות שלו להשתתף בתהליכים בצורה מעמיקה יותר כמו כן מתברר כי חל שינוי יסודי בהתייחסות החברה לפרט כתוצאה מכך שכן, הערכה ניתנת לתכונות השונות מהתכונות המזכות את הפרט בהערכה בצורות התקשורת האחרות.

4.4.5 תפקידי הממשלה בתהליך

נפרשה לעיל שורה ארוכה של התפתחויות צפויות והשפעתן על חיי הפרט בעידן המידע. בחלקן משפרות התפתחויות אלה את תנאי החיים של הפרט ואת אושרו ובחלקן עשויות הן להזיק ולפגוע בו.

קיימים עדיין סימני שאלה רבים לגבי הכיוונים הרצויים של פיתוח עידן המידע, אלה דורשים השקעת מאמץ למחקר, לימוד ופיתוח רעיוני אשר יתנו את התשובות לשאלות הפתוחות.

התפתחות עידן המידע דורשת מספר תשתיות אשר בלעדן לא תתרחש ההתפתחות ואם תתרחש עשויים כיווניה להיות לא אלה הרצויים. התשתית העיקרית היא התשתית האנושית. נושא עידן המידע חייב להיות בתודעת האזרח ובהשכלתו. דרוש שינוי יסודי בחלוקת העובדים במשק למקצועותיהם ועקב כך נדרש שינוי יסודי בתכניות הלימודים המשמשות את מערכת החינוך לכל רמותיה. כצעד ראשון לשינוי זה נדרשת פעולת הכנת תשתית מורים ומדריכים אשר יהיו מורי הדרך לתלמידיהם בכניסה לעולם המידע והתקשוב. בכל מקצועות ההוראה ניתן להחדיר את המודעות והידע של העולם החדש ע"י יישום האפשרויות שנותן התקשוב לבית הספר למכללה ולכל מקום רכישת ידע או מיומנות.

תשתית אנושית יחודית יותר לנרשא התקשוב היא תשתית אנשי המקצוע המפתחים ובונים את מערכות התקשוב. אנשי מדעי המחשב, תכנתים, מנתחי מערכות, מהנדסי מחשבים ומהנדסי תקשורת, הנדסאים וטכנאים במקצועות אלה. איכות וכמות כח אדם זה תקבע את טיב מערכות התקשוב בארץ ואת קצב התפתחותם. כיום יש פיגור בקצב הכשרת עובדים אלה (למעט הנדסאים) ונדרשת פעולה נמרצת להגדלת תפוקת בוגרי האוניברסיטאות במקצועות התקשוב.

תשתית מסוג אחר הינה תשתית התקשורת אשר דרכה זורם המידע בין מסופי המשתמשים למחשבים ובין המחשבים. מספר הקווים השכורים להעברת נתונים במדינת ישראל שווה בקירוב למספר המחשבים המותקנים בארץ (לא כולל מחשבים אישיים ומיקרו מחשבים). מספר זה נמוך מהצפוי שכן משמעותו הוא כי בממוצע לכל מחשב בארץ קשור מסוף אחד בלבד (או לכל היותר אוסף מסופים מקובץ במקום אחד) וכל שאר המסופים קשורים למחשב בבנין או בחצר בו הוא מותקן. אם נשווה מספר זה למספר המסופים הפועלים בארץ, המוערך בכ- 15 מסופים למחשב בממוצע, ברור כי רק חלק קטן מן המסופים מתקשרים למחשבים דרך התשתית הציבורית. ניתן לנתח את הסיבות לדבר ולברר כיצד מתחלקת האחריות למצב זה, העובדה היא שמצב זה אינו תקין ויש לפעול במהירות לתקנו. יש לשפר את הענות חברת בזק לבקשות התקנת קווים ולהביאה לרמת מהירות תגובה ולאיכות מקובלת בעולם. כמו כן מתבקשת הרחבה של רשת ישראנת

ועורקיה הבינלאומיים והלאומיים כדי להביאה לרמת שרות הצפויה מסוג זה של רשתות. מעבר לכך צפוי גידול נמרץ בצרכים לתשתית תקשורת לשרותי התקשוב, יש להיערך בהקדם לאספקת הביקוש ולפיתוח תשתית תקשורת חדישה התואמת מדינה ומשק המסתמכים בהתפתחותם על אמצעי מערכות התקשוב של עידן המידע.

פרק 5 — סיכומי תת הועדות

5.1 המלצות בנושאים משותפים

בפרק זה יובאו סיכומי הממצאים וההמלצות של כלל תת הועדות. אף שכל תת ועדה עסקה בנושא התקשוב מהיבט אחר, מטבע הדברים היו נושאים משותפים וחופפים לכלל תת הועדות.
תחילה נסקור אותם נרשאים משותפים כלליים (ששה במספר) שטופלו ע"י מספר תת ועדות ונציין מה היו ההתייחסויות של כל תת ועדה לאותם נושאים. סקירה זו לא תכלול המלצות יחודיות לתת ועדה זו או אחרת שאינן נכנסות תחת קורת הגג של הנושאים הכלליים.
בהמשך יובאו הסיכומים של כל תת ועדה בדרך כלל כלשונן למעט השמטות של אותן פסקאות או הקדמות שהן כלליות ולא ספציפיות לממצאים או להמלצות של תת הועדה הנדונה.

5.1.1 תשתית תקשורת

נושא ראשון שהיתה התייחסות אליו כמעט בכלל תת הועדות, אף שהיתה תת ועדה עסקה בו באופן ספציפי הוא תשתית תקשורת. כמעט כל תת הועדות דיברו על הצורך בקידום ובשיפור מיידי של התשתית התקשורתית במדינה כתנאי הכרחי לקידום מערכות התקשוב במשק בכלל ובתחום הספציפי שהיה בטווח טיפולם בפרט. תת הועדה לתשתית תקשורת הצביעה על הצורך בהאצת ביצוע פתרונות תקשורת לשירות יעדי תקשוב, בכלל זה התקנה מזורזת של קוי נל"ן, הרחבה מהירה של רשת תקשורת הנתונים הציבורית (ישראנת) חירוז המעבר לתשתית תקשורת ספרתית הן כמענה על פער הביקוש לטלפונים והן לקידום פיתוח תשתית התקשורת במדינה. תת הועדה לתשתית תקשורת הדגישה את הצורך במאמץ משולב ומתואם של חברת בזק והתעשיה בהקמה ויישום של רשת תקשורת לשרותים משולבים (ISDN), במגמה להפעיל רשת מסוג זה בארץ בקנה מידה מסחרי לפני שנת 1990.
תת הועדות התייחסו לנושאי זמינות השרותים - קצב חדירתם ופיתוחם, איכות השירותים - מהירות הקווים, תחזוקה ותיקונים, למדיניות אספקתם מבחינת פרישה גיאוגרפית ומבחינת הגמישות לגבי רשתות פנים ארגוניות וכן לנושא מחיר השירותים.
תת הועדה לתקשוב בבריאות הצביעה על הצורך בתשתית תקשורת מתאימה ומשופרת למימוש המלצתה על הקמת מערך מידע לאומי על קבלה שחרור והעברה של חולים בכלל בתי החולים בארץ. תת הועדה לשרותים לאזרח המליצה על זירוז המעבר לתקשורת ספרתית ועל תגבור רשת ישראנת כדי להתאים את תשתית התקשורת במדינה לצרכים העתידיים של מערכות התקשוב הקיימות והמתפתחות. כמו כן המליצה להקפיד על כיסוי גיאוגרפי מאוזן ומחיר שווה לכל בפיתוח התשתית לשרותי תקשוב לאזרח. תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה המליצה על המשך התפתחות התקשורת בין מוסדות אקדמיים בארץ והקשר לחו"ל. תת הועדה לתקשוב בממשלה המליצה על הפעלת רשת תקשורת נתונים בתוך הממשלה. תת הועדה לגופים כלכליים המליצה לשפר את שרותי התקשורת

למשתמשים עסקיים, לשפר את זמינות השרותים הקיימים, לפתח שרותים חדשים, לאפשר יתר גמישות בשרותים פנים ארגוניים, להוזיל את מחיר השרותים כדי לסייע לחדירתם למשק. תת הועדה לטכנולוגיות התקשוב המליצה על הקמת מערכת שתהיה מבוססת בין השאר על רשת תקשורת מתקדמת ביותר שתקשור בין מרכזי מחשבים, מאגרי מידע ועמדות עבודה בכל הארץ.

5.1.2 חינוך והדרכה

הנושא השני החוצה את כלל תת הועדות הוא תחום החינוך וההדרכה. מן הצד האחד יש צורך דחוף וחיוני בחינוך והדרכה הן של הציבור הרחב והן של בעלי מקצועות שונים במשק לקראת עידן התקשוב, מצד אחר, לתקשוב פוטנציאל עצום ככלי עזר חינוכי לייעול, שיפור וקידום מערכות החינוך, ההדרכה והמחקר המדעי. בנוסף לכך, כתנאי חיתי למימון שני הפנים הללו, דרושה תשתית של כח אדם מקצועי בתקשוב ואכן כמה תת ועדות הצביעו בהמלתצותיהם על דרכים לעידוד ותגבור כח האדם האקדמי באוניברסיטאות בתחום התקשוב ועל דרכים לניצול יעיל יותר של הידע שלהם בארץ.

תת הועדות התייחסו לנושא הוראת התקשוב וההוראה בעזרת תקשוב בבתי הספר, לנושא מודעות הציבור*, להוראה בעזרת מחשבים בתחום הבריאות, להכשרת כח אדם בסקטור הממשלתי והגברת מודעותו לתקשוב וכן כאמור לנושא ההכשרה הטכנולוגית העל־תיכונית והאקדמית.

תת הועדות לתקשוב בחינוך ולתעסוקה וחברה המליצו על מחשוב מערכת החינוך כנושא בעל עדיפות עליונה. בהקשר זה המליצה תת הועדה לטכנולוגיות התקשוב על תכנית לאומית לפיתוח מערכות הוראה נעזרות מחשבים. תת הועדה לתקשוב בבריאות המליצה אף היא על פיתוח תחום ההוראה בעזרת מחשבים בתחום הרפואה. תת הועדות לתקשוב בחינוך ולתעסוקה וחברה, לשרותים לאזרח ולמחקר והשכלה גבוהה המליצו על ביצוע תכנית להחדרת תודעת המחשב לכלל האוכלוסיה הבוגרת (שימוש בכלי תקשורת ההמונים, אוניברסיטה פתוחה, מתנ"סים וכיו"ב). תת הועדות לתקשוב בחינוך ולתעסוקה וחברה ולמחקר והשכלה גבוהה המליצו על הקמת קרן סיוע לקידום לימודי המחשב באוניברסיטאות ועל הקמת מועצת תאום בין האוניברסיטאות לתעשיה, על מציאת הסדר שיאפשר לאנשי סגל לשהות בשנת השבתון שלהם בארץ ועל טיפול נמרץ לעידוד עליה של אנשי מקצוע בתחום התקשוב והחזרת יורדים העוסקים בתחומים אלה. תת הועדה לתקשוב בממשלה המליצה על הגברת מודעות הסגל הבכיר לשימוש בתקשוב ועל התווית מדיניות כח אדם מקצועי העוסק בתקשוב במיגזר הממשלתי.

5.1.3 תקינה

הנושא השלישי העובר כחוט השני בין כלל תת הועדות הוא נושא התקינה. הכוונה היא ליצירת סטנדרטים מוסכמים שיאפשרו תקשורת בין מערכות שונות, דבר אשר יביא לחסכון כלכלי ניכר למערכת הציבורית בכלל והממשלתית בפרט ולמערכת התעשייתית. הצורך בתקינה נוגע הן לפרוטוקולי תקשורת, הן לתכנה,

---

*ראה גם נושא מס' 5.1.4 - מאגרי מידע.

הן למאגרי מידע (ראה התייחסות נפרדת לנושא זה בהמשך) והן לציוד.
תת הועדות כולן הצביעו על הצורך בפעילות מרוכזת ומתואמת לקביעת מפרטים אחידים אשר יאפשרו תאימות ותקשורת בין המערכות אך יחד עם זאת לא ימנעו אפשרות של ביזור וגיוון בהן. תהליך התקינה חייב להיעשות בזהירות ובפתיחות בצורה שלא תגרום למכשולים בתהליך ההתפתחות הטכנולוגית ומערכות התקשוב. תת הועדה לתשתית תקשורת המליצה על האצת פעילות התקינה בנושאי התקשורת. הגוף האחראי צריך לקבוע תקנים לאיכות שרותי התקשורת ולחיבור אמצעים לרשתות התקשורת וכן תקן ישראלי מחייב להצפנה למטרות אזרחיות. תת הועדה לשרותים לאזרח המליצה על קביעת הליכים מהירים וגמישים לרישוי סוג ציוד קצה לתקשורת נתונים, קביעת מפרטים מוסכמים מינימליים לציוד להעברת נתונים לקוי טלפון, קביעה בהקדם של מפרטים לפרוטוקולי תקשורת. תת הועדות לתקשוב בבריאות, בממשלה ולמחקר והשכלה גבוהה הצביעו אף הן על הצורך בסטנדרטיזציה של התקשורת למימוש המלצותיהן.

5.1.4 מאגרי מידע

אחד הנושאים המשותפים לרוב תת הועדות נוגע להקמתם של מאגרי מידע חדשים, פתיחתם של מאגרי מידע קיימים ולקישור ביניהם. כפי שראינו בפרקים קודמים בדו"ח אחד הביטויים המנובהקים של עידן התקשוב הוא הפיכתו של המידע לסוגיו השונים למוצר יומיומי זמין ביותר. תת הועדות השונות הצביעו כל אחת בתחומה על הצורך בהקמת מאגרי מידע והבטחת אפשרות הגישה הנוחה אליהם כחלק מתהליך התקשוב של המערכות שהיו בטווח טיפולן.
תת הועדה לתקשוב בבריאות דיברה על הקמת מאגר מידע תרופתי. תת הועדה לגופים כלכליים המליצה על פתיחת מאגרי מידע כלכליים לשרות המיגזר הכלכלי. תת הועדה לתקשוב בממשלה דיברה על הקמת שלושה מאגרי־על לנתונים, על הקמת בסיס נתונים ממוחשב לקבצים וחבילות תכנה בשימוש הממשלה וכן על הצורך בהאצת המעבר להעברה מקוונת של המידע לציבור במיוחד בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. תת הועדה לשרותים לאזרח המליצה אף היא להעמיד לרשות הציבור את אלה מבסיסי המידע הממשלתיים שנתוניהם מותרים לפרסום. תת הועדה לתקשוב בחינוך המליצה על הקמת מאגרי מידע אלקטרוניים לאומיים (ספריות) תוך חיבור מערכת בית הספר והמרכזים הקהילתיים אליהם. תת הועדה לתעסוקה וחברה המליצה על הקמת מרכז מידע לאומי במסגרת שרות התעסוקה שיכלול נתונים על כח אדם ותעסוקה בתחום התקשוב (מאוחר יותר בכלל המקצועות במשק) לשרות המוסדות המכשירים והמעסיקים כח אדם ולשרות האזרח.

5.1.5 סודיות ופרטיות

מספר תת ועדות העלו את הצורך בטיפול מואץ בנושא הסודיות והפרטיות שיאפשר:
א) פיתוח מערכות מידע מתקדמות ומתוחכמות מבלי לפגוע בפרטיותו של האזרח;
ב) ניצול מוגבר של מערכות התקשוב - שימושים ופיתוח ישומים שכיום אינם

מתאפשרים עקב רמת הסודיות הבלתי מספקת לנושאים שונים כגון, כלכליים, אישיים וכו'.

תת הועדה לתשתית תקשורת הממליצה להטיל על היועץ המשפטי לממשלה לפעול לחקיקה יזומה בתחום הבטחון והסודיות בתקשוב. תת הועדה לחקיקה ומדיניות מאגרי מידע אכן פעלה בכיוון זה והמריצה את פעילות החקיקה בתחום זה במשרד המשפטים. תת ועדות נוספות אשר התייחסו בצורה דומה לנושא זה הן: תקשוב בבריאות, תקשוב בממשלה ושרותים לאזרח.

5.1.6 מיסוי

מספר תת ועדות התייחסו לנושא המיסוי הן בהקשר של יבוא ציוד מחשבים ותקשורת והן בהקשר של כח אדם מקצועי כאמצעי מכוון לעידוד התפתחות התקשוב במשק.

תת הועדה לתקשוב בחינוך הממליצה על פטור ממסים על ציוד מחשבי המיועד לבתי הספר. תת הועדה לגופים כלכליים העלתה אף היא את נושא ההקלות במס על ציוד כאמצעי לסיוע להחדרת התקשוב למשק. תת הועדות לתקשוב בחינוך, תעסוקה וחברה ומחקר והשכלה גבוהה הצביעו על צורך למצוא הסדר שיאפשר לאנשי סגל אקדמי ותעשייתי לשהות בארץ במסגרת השבתון וההשתלמויות שלהם. תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה הממליצה להכיר בתרומות התעשיה לאקדמיה כפטורות ממס.

5.2 תת הועדה לתשתית תקשורת — דו"ח ביניים — תמצית וסיכום

5.2.1 ממצאים

5.2.1.1 למרות העדיפות שנותן משרד התקשורת לתקשורת נתונים, אין ביכולתו לענות על הצרכים במישור הכמותי ובמישור האיכותי. פער הביקוש גדל בקביעות ועומד כיום על 26 אחוז לבקשות מאושרות (830 קוי נל"ן לנתונים שהזמנתם אושרה אך טרם בוצעה, בתוספת לסה"כ 3100 קוי נל"ן התותקנים בפועל) - בנוסף לקוים נוספים, במספר בלתי ידוע, ל צרכנים שבקשותיהם טרם אושרו. שרות מיתוג נתונים ציבורי, שיתן שיפור מסוים, יפעל כשרות ציבורי רק בשנת 1984.

5.2.1.2 משרד התקשורת ניסה בעבר לערוך שינויים במבנה הארגוני ולשפר יכולתו להתקין קוי נתונים כדי להענות לביקוש הגדל והולך. ההזדמנות של הקמת חברת בזק מאפשרת התארגנות זו.

5.2.1.3 תחזית הצרכנים עד שנת 1990 נעה בין 50,000 קוי נתונים (הערכת משרד התקשורת) לבין 160,000 קוים (הערכות הצרכנים) - במיגזר העסקי בלבד. החלק הארי של הביקוש יהיה בסקטור הפיננסי. תחזית הביקוש במשקי בית היא נעלם גדול, אם כי ברור שיש מגמה להתפתחות ביקוש לקוי נתונים במשקי בית. היה ואכן תהיה התפתחות בנושא היקפה יהיה גדול.

5.2.1.4 לתחזית הצרכים המדויקת אין חשיבות רבה מזוית הראיה של תשתית תקשורת - כי בכל מקרה לא ניתן לתמוך בצרכים רחבי היקף בתשתית הקיימת. ללא שינוי טכנולוגי מהותי בתשתית התקשורת - לא תיתכן הפעלת קוי נתונים בהיקף רחב במדינת ישראל.

5.2.1.5 כושר הביצוע הנוכחי של משרד התקשורת בתחום תקשורת הנתונים במערך הארגוני הקיים אינו עומד ביחס לביקוש החזוי.

5.2.1.6 הפתרון לבעיות התקשוב - פיתוח רשת תקשורת ספרתית לשרותים משולבים (ISDN). לפי תכניות משרד התקשורת נראה כי רשת זו תתחיל להתפתח בארץ רק אחרי שנת 2000. יתר על כן - לפי הביצוע הנוכחי קצב המימוש של תכניות אלה נופל מהמתוכנן. יש מקום לברביזיה בתכנית זו.

5.2.2 עיקרי ההמלצות

5.2.2.1 מדיניות

מדיניות ממשלת ישראל בנושאי תשתית תקשורת צריכה לדעתנו לכלול -

5.2.2.1.1 לטווח הקצר

א) לשים דגש על פתרונות תקשורת לשרות יעדי תקשוב, בכלל זה התקנת קוי נל"ן והפעלת רשת מיתוג מנות ציבורית ("ישראנט"), והשקעת מאמץ לקידום ופיתוח רשת זו.
ב) פיתוח מואץ של תשתית תקשורת ספרתית, הן כמענה לפער הביקוש לשרות הטלפוני הבסיסי והן כבסיס להתפתחות תשתית התקשורת במדינה, והסבת ההשקעות מתקשורת אנלוגית ומיתוג אלקטרומכני לתקשורת ספרתית.

לטווח הארוך

א) פעילות אינטנסיבית של משרד התקשורת בשיתוף התעשיה הישראלית ליישום רשת ספרתית לשרותים משולבים (ISDN), בנויה בהתאם לתקנים הבינלאומיים.
ב) בפני הממשלה מונח דין וחשבון של ועדה ממלכתית שהמליצה על הקמת מערכות טלויזיה בכבלים במדינת ישראל. היה ויוחלט על הקמת רשת הטלויזיה בכבלים - יש לפתח רשת זו כשרות דו כיווני שיאפשר תקשורת נתונים למשקי בית - לתועלת הצרכנים, לשיפור השרות.
ג) פיקוח הדוק על חברת בזק ועל חברות הטלויזיה בכבלים, הן במישור הטכני והן בטיב השרות לציבור, ע"י הקמת גוף תקינה במסגרת משרד התקשורת - שיקבע תקנים טכניים מחייבים, יאשר חיבור אמצעים לרשתות התקשורת ויבצע את הפיקוח על איכות השרות.

5.2.2.2 **תכניות לקידום תשתית**

5.2.2.2.1 מוצע להטיל על משרד התקשורת להכין מידית תכניות מקיפות ומפורטות לפיתוח מואץ של תקשור תספרתית במדינה - על כל ההיבטים המעשיים (תקציבים, כושר ביצוע, שיתוף התעשיה המקומית, בינוי, הכשרת כח אדם, התארגנות לתחזוקה וכיו"ב). לדעתנו ניתן לסיים הכנת תכנית כזו תוך 9 עד 12 חודשים.

5.2.2.2.2 לטווח הקצר -

א) הרחבת רשת מיתוג הנתונים הציבורית ("ישראנת") ל־10,000 מנויים (מקושרים בפועל) עד סוף שנת 1986, יצירת יכולת התקנת 5,000 מנויים נוספים כל שנה לאחר מכן וקישור הרשת לרשתות אחרות בעולם.
ב) התקנת עד כ־10,000 קוי נל"ן להעברת נתונים עד סוף 1986 (תוך שיפור איכות הקוים) והכפלת הכמות עד שנת 1900.

5.2.2.2.3 לטווח הארוך -

א) הדבקת פער הביקוש לשרותים, בכל מגזרי המשק עד שנת 1990.
ב) הקמת רשת ספרתית לשרותים משולבים (ISDN), במגמה להתחיל להפעיל רשת משולבת בהדרגה לפני שנת 1990.
ג) הסבת רשת התקשורת (מיתוג, תמסורת) במדינה לרשת ספרתית (IDN) עד שנת 1995.

5.2.2.2.4 מן הראוי להדגיש כי אין סתירה בין הדרישה לבצע הסבה מהירה של תשתית התקשורת מתמסורת אנלוגית ומיתוג אלקטרומכני לתקשורת ספרתית לבין המדרישה לצמצם במהירות את פערי הביקוש לשרותי תקשורת - ובמיוחד לשרות הטלפונים הבסיסי. זאת מאחר שהמערכת הספרתית מהירה בהקמתה, קלה לתחזוקה ומהווה בסיס איתן לפיתוח תקשורת בעתיד. המשך הפיתוח בטכנולוגיה המיושנת יהיה ניצול בלתי יעיל של משאבים.

5.2.2.2.5 כדי לקדם נושא הרשת הספרתית לשרותים משולבים (ISDN) יש לדעתנו להיכנס במהירות לתהליך למידה, בו ישתתפו התעשיה, חברת בזק, גורמים פרטיים ומוסדות מחקר. תהליך הלמידה - מטרתו לאתר את הבעיות המיוחדות הרלבנטיות להקמת רשת זו בכלל - ובארץ בפרט, לרכוש ידע באפיון השרותים וייצור האמצעים המתאימים (ציוד מיתוג, ציוד תמסורת, ציוד מנויים, מאגרי מידע, תכנה ליישומים) וליצור מתהליך הלמידה יבוצעו בארץ מחקרים נסיוניים - שיהוו שלב ראשון בדרך להקמת מערכת רחבה. יש לבצע את עיקר התהליך הזה עד סוף שנת 1986, כדי לאפשר פיתוח הרשת במועד הנדרש.

5.2.2.3 ארגון

5.2.2.3.1 נראה לנו כי יש לשים דגש מיידי ובטווח הקצר על הצורך בשיפור מהותי במהירות ההתקנה והתחזוקה ובאיכות הקוים המסופקים לצרכי תקשורת נתונים ובפתרונות יחודיים לבעיות הצרכנים. על משרד התקשורת להתארגן לכך כמענה לבעיות הקיימות כיום. הארגון מחייב הקמת מערך הנדסי שיוקקי הולם לנושא תקשורת נתונים והרחבת יכולת הביצוע בתחום זה.

5.2.2.3.2 הקמת חברת בזק והכניסה לעידן הטכנולוגיות החדשות בתקשוב מחייבות את משרד התקשורת להיערך ולהתארגן בנושאים הבאים: -
א. הקמת גוף תקינה הנדסית ופיקוח טכני, עליו יוטלו משימות תקינה (לקביעת תקנים לאיכות שרותי מתקשורת ותקנים לחיבור אמצעים לרשתות התקשורת) ומשימות בדיקה, אישור ופיקוח. גוף זה ראוי שיקום מיידית.
ב. הקמת גוף תכנון ארוך טווח שיעסוק במחקר ותכנון ברמה הלאומית - איסטרטגית ויציב יעדים בפני חברת בזק וחברות פרטיות וציבוריות אחרות שיתנו שרותי תקשורת לתקשוב.
ג. הקמת צוות משימה ייעודי וחזק שיעסוק בתכנון ובפיתוח מואץ של תקשורת ספרתית.

5.2.2.3.3 עקב חיוניות תשתית התקשורת למשק ולחברה, היה וחברת בזק לא תממש תכניות אלה, יהיה לדעתנו מקום לשקול ביצועם החלקי או ביצוע תחליפים מתאימים על ידי משקיעים וגופים פרטיים.

5.2.2.3.4 על משרד התקשורת לפרסם לוח זמנים להתקנת, הרחבה ופיתוח של שרותים לציבור, כדי שהמשק יוכל לתכנן ולהתארגן בהתאם, וכדי ליצור מחויבות לפיתוח התשתית.

הערה: בתקופה מהוצאת דו"ח הבינים של תת הועדה לתשתית תקשורת (ינואר 1984) ועד להוצאת הדו"ח המסכם (נוב' 1985) החלה לפעול חברת בזק. אין ספק כי בתקשופה זו מסתמנת מגמה חיבית בנושא תקשורת נתונים - אם כי מוקדם לקבוע כיצד עומדת חברת בזק במשימה.

5.2.3 תת הועדה לתשתית תקשורת - דו"ח משלים ומסכם - תמצית וסיכום

5.2.3.1 לאחר בחינה נוספת של לוחות הזמנים בדו"ח הבינים הגענו למסקנה כי לוחות הזמנים שהצגנו בעבר אינם מעשיים למימוש. אנו ממליצים עתה להציג את היעדים הלאומיים הבאים: -
א. הסבת עיקר המיתוג והתמסורת במדינה לרשת ספרתית עד שנת 1995.
ב. הקמת מסגרת לפרוייקט ISDN נסיוני באופן מיידי.
ג. הפעלת רשת ISDN בקנה מידה מסחרי עד שנת 1995.

5.2.3.2 תחרות באספקת שרותי בזק

אנו ממליצים כי הממשלה תאמץ מדיניות בנושאי יזמה פרטית ותחרות בנושאי תקשורת ותקשוב, במגמה לאפשר מתפתחות מהירה של המשק ללא צורך במימון ממשלתי.

5.2.3.2.1 המרכיבים העיקריים של המדיניות - המומלצות על ידינו -
א. אספקת שרותי תקשוב ומידע וציוד קצה - המדיניות בתחום זה צריכה להיות ליברלית ביותר, במגמה לצמצם את ההתערבות הממשלתית בתחום ה למינימום ההכרחי.
ב. תשתית תקשורת - המדיניות בתחום זה צריכה להיות זהירה ומסויגת. הממשלה צריכה (לדעתנו) לתמוך ביוזמות שיתנו יכולת וביצועים חדשים לתשתית התקשורת הלאומית (במיוד על ידי יישום טכנולוגיות חדישות) - ולבלום יוזמות שיהוו יתרון כלכלי ליזמים על חשבון בזבוז משאבים לאומיים לטווח ארוך (דוגמה למשאב כזה - ספקטרום אלקטרומגנטי).
ג. מדיניות תעריפים - המדיניות בתחום זה צריכה לעודד מתפתחות ותחרות ולאפשר לציבור לקבל שרותים חדשים ומשופרים על בסיס כלכלי.

5.2.3.3 בטחון וסודיות בתקשוב

5.2.3.3.1 יישום תקשורת מחשבים בקנה מידה רחב מחייב התאמת החקיקה למציאות הטכנולוגית המשתנה.

5.2.3.3.2 המלצתנו כי הממשלה תפעל לחקיקה יזומה בתחומים הבאים: -
א. הגדרת גישה בלתי מורשית למאגר מידע באמצעות קוי תקשורת או רשת תקשורת - כעבירה פלילית
ב. קביעת כללים המגדירים ומחייבים הגנה על תקשורת מידע קריטי - הן מידע בעל חשיבות לאומית והן מידע בעל חשיבות אישית, על ידי הצפנת התקשורת.
ג. הרשאת תקשורת מוצפנת באמצעות רשתות התקשורת הציבוריות השונות.

5.2.3.4 פיקוח ותקינה

5.2.3.4.1 במדינה מורגש היעדר פעילות תקינה בתחום התקשוב. די לציין כי קיימים בארץ שלושה סוגים מקובלים של לוחות מקשים עבריים למחשבים, כדי להמחיש את חומרת הבעיה.

5.2.3.4.2 בדו"ח הבינים המלצנו על פעילות להקמת גופי פיקוח ותקינה בנושאי תקשוב, כחלק מההיערכות הממשלתית סביב הקמת חברת בזק. גופים שכאלה עדיין לא קמו, אך בשנה האחרונה החלה פעילות של מכון התקנים בתחום זה, בסיוע גופים כמו איל"א והתעשיה.

5.2.3.4.3 גוף תקינה ופיקוח בלתי תלוי (כדוגמת מכון התקנים) חיוני לפיתוח נאות של שרותי התקשוב ותשתית התקשורת בארץ. החיוניות מתבטאת במספר תחומים עיקריים.

א) קישור לרשת ולתשתית - ההרשאה הטכנית לחבר ציוד כלשהו לרשת התקשורת חייבת להיות מוסדרת בתקן ישראלי מחייב ובתקנות שיפורסמו על ידי משרד התקשורת.

ב) אבטחת ביצועי קצה לקצה - ביצועי רשת תקשורת (המסופקת על ידי חברת בזק או חברות אחרות) צריכים לענות על הגדרות ברורות ויש לחייב את החברות המספקות שרותי בזק לספק שרותים לפי התקנים הישראליים שיקבעו.

ג) קביעת תקן ישראלי מחייב להצפנה למטרות אזרחיות (לצרכים כמו העברת כספים אלקטרונית, אבטחת רשומות אישיות וכו').

ד) פיקוח - התקינה והפיקוח הטכני על יישום תקנים ישראליים חייבים להתבצע על ידי גוף בחינה ובדיקה אוביקטיבי ובלתי תלוי.

5.2.3.4.4 אנו ממליצים כי פעילות התקינה בנושאי תקשוב במכון התקנים, שהוא הגוף עליו מוטלת ביצוע פעילות כזו, תואץ במידה מהותית. בנוסף אנו ממליצים על הקמת או רישוי מבדקות לתקשוב, בלתי תלויות בספקי הציוד והשירותים.

5.3 תת הועדות לתקשוב בחינוך ולתעסוקה וחברה — דו"ח ביניים — ממצאים והמלצות

5.3.1 ממצאים

5.3.1.1 איסוף נתונים ותחזיות

קיים קושי רב בהערכת הנתונים לגבי צרכי כח אדם מקצועי למקצועות התקשוב. אין היום מנגנון ממלכתי העוסק באופן שיטתי באיסוף ופרסום ממצאים סטטיסטיים בתחום הכשרת כח אדם בתקשוב, במצב התעסוקה במיגזר זה של המשק ובתחזית של צרכים לטווח הקרוב והרחוק. יתר על כן, עדיין קיימת אי בהירות בהגדרה המדוייקת של מאפייני המקצוע וההכשרה למקצועות אלה ובנתוני הרקע של הנקלטים למערכת.

נושאי התקשוב מחייבים מומחה בשטח מדעי המחשב, ממקצועות רקע שונים המתמחים בתקשוב, מהנדסי תקשורות ואלקטרונאים, טכנאים, תכניתנים, ומנתחי מערכות ועוד.

5.3.1.2 ביקוש מול היצע

לפי הערכות ראשוניות, קיים היום בשוק מחסור של כ־2000 אנשי מקצוע ברמה התחלתית או בינונית וכ־250 אנשי מקצוע ברמה גבוהה או גבוהה ביותר (כולל מערכת הבטחון). ההערכה הקיימת היום היא שהמחסור האקוטי הוא במיזמנות בדרג הבכיר הכולל מנהלי פרוייקטים, תכניתני פיתוח וכו'. הגידול השנתי בביקוש לכח אדם במחשבים על כל רמותיו (המוערך בחו"ל בסביבות 17% לשנה) מוערך

בישראל בכ־20%־25% לשנה, לשנים הקרובות. מצד אחר קצב הגידול בהכשרה של כל המוסדות במדינה (כולל ההיצע של משוחררי מערכת הבטחון) אינו עולה בינתיים על 10%־12% לשנה. ומכאן שבנוסף למחסור הנוכחי הפער בין ההיצע לביקוש ילך ויגדל, בצורה משמעותית מדי שנה, אם לא ינקטו צעדים מיוחדים ומתאימים. בנוסף לפער של אנשי מקצוע לתפעול ופיתוח מערכות תקשוב, יש להכין חלק ניכר מהאוכלוסיה להתמודדות עם חדירת התקשוב למירב הפעילויות מעסקיות והקיומיות, ע"י הנחלת "מחשוב לכל".

5.3.1.3 הכשרה אקדמית

א. מספר הבוגרים לתואר ראשון במדעי המחשב (בכל היקף שהוא) בכלל המוסדות להשכלה גבוהה גדל בצורה איטית ביותר – תוספת של כעשרים! בוגרים בשנה – והגיע בתשמ"ג ל־310 בוגרים בלבד.

ב. בתארים גבוהים יותר ישנו קפאון ואף נסיגה מדאיגה. מספר הבוגרים בעלי תואר שני הוא כ־30 עד 40, וכ־6 עד 8 בעלי תואר שלישי, לשנה, בארבע השנים האחרונות. במספר הנרשמים ישנו קפאון ואף ירידה דרסטית בשני מוסדות לפחות (מכון ויצמן והטכניון).

ג. במספר חברי הסגל במשרה מלאה במדעי המחשב יש גידול זעיר בלבד מדי שנה, והוא מתייצב לאחרונה בסביבות 70 חוקרים בכל המוסדות להשכלה גבוהה בארץ.

ד. המוסדות להשכלה גבוהה קולטים היום אחוז זעיר בלבד מכלל המועמדים בלימודי מחשב המתדפקים על דלתותיהם ושהיו ראויים, לפי כישוריהם, להתקבל ללימודים. הדבר נובע בראש ובראשונה ממחסור חמור ביותר באנשי סגל בהוראה ומחקר בדרג הבינוני והבכיר, כמו גם בצוותי תרגול והדרכה בדרג הזוטר. לכך מתלווה מחסור בציוד, מסופים, מעבדות ומתקנים להוראה ומחקר, ודלות בספרות מקצועית העומדת לרשות הסטודנטים והסגל.

ה. יש היום במשק בוגרי מוסדות אקדמיים במקצועות שונים, שאין ביקוש לכישוריהם. חלק מאלה הינם בעלי פוטנציאל להסבה למקצועות התקשוב וחלק אכן עובר הליכי הכשרה והשתלמות מחדש לצרכי הסבה זו.

ו. חסרות מסגרות ממוסדות ויעילות להשלמת ההכשרה היישומית של בוגרי המוסדות האקדמיים והתאמתם לצרכי המשק, וחסרים הכלים לאינטגרציה והפרייה בין מוסדות אלה ובין גורמי המשק הבכירים העוסקים בפיתוח בנושאי מחשבים או המעסיקים כח אדם בתחום זה.

5.3.1.4 הכשרה על תיכונית

כ־450 הנדסאים וטכנאים במדעי המחשב (2־3 שנות לימוד), וכ־1750 בוגרי קורסים על־תיכוניים ומערכות הסבת אקדמאים (8־12 חודשי לימוד) מצטרפים מדי שנה למערכת. מתוך כלל המצטרפים לעבודה במחשבים כל שנה, כ־12% בלבד קיבלו אם כך הכשרה אקדמית, וכ־70% עברו הכשרה או הסבה של פחות משנה.

5.3.1.5 מחשוב מערכת החינוך

קיימת במשרד החינוך הבנה לצורך בהחדרה מהירה של לימודי המחשב למערכת החינוך על כל שלביה (יסודי, ביניים, תיכון עיוני או מקצועי) וקיימות פונקציות במשרד המרכזות את הנושא ומפתחות תכנית־אב כוללת לתחום זה.עם זאת ייתקשה במסגרותיו הנוכחיות להוציא לפועל את התכניות המומלצות להלן בהיקף ובקצב הנדרשים, עקב שלוש הבעיות הבאות: הכשרה נחוצה של כח אדם להוראה, בהיקף ובעומק חסר תקדים; הכנה מוגברת של תכניות לימוד ועזרי לימוד (ספרי לימוד, חוברות עבודה, מדריכים למורים); תקציבים להצטיידות, תחזוקה וריכוז של מעבדות מחשבים בבתי ספר.
במסגרת החינוך המקצועי קיימת תנופה ניכרת בקידום הנושא. בשנת תשמ״ג סיימו כ־260 תלמידים במגמה לענ״א, ובשנת תשמ״ד יסיימו את המגמה כ־400 תלמידים.רוב הבוגרים אינם משובצים כעובדי מחשבים עם גיוסם לצה״ל, אם כי הכשרתם מוסיפה לכישוריהם להפעיל בצה״ל ציוד לחימה וציוד תקשורת מתוחכם.

5.3.1.6 הנחלת המחשוב לאוכלוסיה הבוגרת

לא קיימת כיום פעילות מאורגנת בהיקף לאומי או אף תכניות־אב כלליות מעובדות בתחום זה.

5.3.2 המלצות

5.3.2.1 הכשרת כח אדם

5.3.2.1.1 קרן סיוע - כדי לעזור למוסדות להשכלה גבוהה לעמוד בתחרות הקשה עם גורמי התעשיה והמחקר על העסקה של חברי סגל צעירים ומוכשרים וכדי לסייע להם להרחיב את אפשרויות הקליטה של סטודנטים חדשים,
מומלץ: להקים קרן לקידום הלימודים במדעי המחשב, מערכות מידע והנדסת תקשורת במוסדות להשכלה גבוהה, אשר תמומן במחציתה ע״י הגורמים במשק המשתמשים בכח אדם במחשבים (תרומת כל גוף יחסית למספר העובדים בו) ומחציתה ע״י מימון מקביל של הממשלה. הכנסות הקרן ישמשו בלעדית לסיוע לסגל להבטחת התמדת עבודתו במוסד, לרכישת ציוד מחשבי ולרכישת ספרות מקצועית ואמצעי הוראה אחרים.

5.3.2.1.2 מלגות לדוקטורנטים - כדי להרחיב את התשתית של אנשי הסגל, ולעודד בוגרים מוכשרים להמשכת לימודיהם עד לסיום התואר השלישי, מומלץ: להקצות מדי שנה למוסדות להשכלה גבוהה עד 15 מלגות דו־שנתיות לתלמידים מצטיינים בעלי תואר שני במדעי המחשב כדי להמשיך לימודיהם לתואר שלישי בחו״ל. סכום המילגה יכסה הוצאת נסיעה ומחיה בצורה סבירה ואטרקטיבית לשנתיים. המילגה

תינתן תמורת התחייבות המועמד לעבוד עם סיום לימודיו במוסד להשכלה גבוהה בארץ לתקופה של שלוש שנים.

5.3.2.1.3 סיוע להכשרה טכנולוגית - להרחיב את התמיכה במוסדות המוכרים להכשרה על־תיכונית ולהסבת מקצוע לאקדמאים וכן לבתי ספר לטכנאים והנדסאים ולמכונים להכשרה טכנולוגית, וזאת ע"י: מלגות לשכר לימוד, הצטיידות והפקת עזרי לימוד והדרכה.

5.3.2.1.4 מסגרות רענון - לפתח מסגרות חדשות דינמיות לסדרות אינטנסיביות וקצרות (מספר שבועות) לרענון והשתלמויות אשר ישלבו מחדש במעגל העבודה בוגרי מגמות מקצועיות בבתי ספר תיכון לאחר שרות צבאי ויכינו בוגרי קורסים ברמות שונות לעבודה מעשית בשטח.
בהקשר זה מומלץ כי מערכת הבטחון, בקליטת בוגרי מערכת החינוך המקצועי/טכנולוגי במגמות ענ"א, תשקול את שיבוצם, כמועמדים בעלי ידע במחשבים, במערכות התקשוב של צה"ל.

5.3.2.1.5 השכלה בכתב - לתמוך ולסייע למוסדות להשׂכלה בכתב לפתח תכניות לימוד מקיפות להפקת ספרי לימוד ועזרים ללימוד עצמי בתחום המחשבים, תוך הקפדה על רמה גבוהה של הוראה, הדרכה, מעקב ותרגול במחשב. השקעה בסדר גודל מתאים ובחלקה הגדול חד פעמית במוסדות אלה תאפשר הכשרתה של אוכלוסיה רבה שלא ניתן להקיפה באמצעים פרונטליים.

5.3.2.2 מחשוב מערכת החינוך

הועדה ממליצה לראות במחשוב מערכת החינוך על כל שלביה, בהחדרת הכרת המחשב, תפעולו ועקרונות תכנותו בכל הכיתות והמגמות, ובמיוחד בהרחבת והעמקת לימודי המחשב בבתי הספר העל־יסודיים והמקצועיים, מרכיבים של פרוייקט לאומי חיוני ובעל עדיפות עליונה. לפיכך ממליצה הועדה להקים במסגרת הגופים המתאימים של משרד החינוך צוות היגוי ייעודי אשר יעסוק מיד בהכנת תכנית מפורטת להשגתם ההדרגתית של היעדים הללו בטווח של מספר שנים.

5.3.2.3 הנחלת המחשוב

מחשוב לכל - הועדה ממליצה לתכנן ולהוציא לפועל מבצע רב־שנתי רחב היקף להחדרת תודעת המחשב והכרתו לכלל האוכלוסיה הבוגרת ולהטעמת מושגי המחשוב, עקרונותיו, אפשרויותיו ומגבלותיו, בתודעת הציבור הרחב וזאת ע"י

5.3.2.3.1 הקמת מועדונים ומרכזים קהילתיים ללימודי המחשב, עם מדריכים לשימוש והדרכת הקהל הרחב, ובמחיר סמלי, במסגרת המתנס"ים או מרכזים חברתיים אחרים וכן ע"י שימוש בציוד בתי הספר בשעות הערב.

5.3.2.3.2 הפקת סדרות טלויזיוניות לשידור בערוצים ממשלתיים.

5.3.2.3.3 הפקת סרטי וידאו להשכרה ולמכירה במחיר מוזל.

5.3.2.4 **שונות**

5.3.2.4.1 **מועצת תאום** - מומלץ להקים גוף מתאם משותף לאוניברסיטאות ולמוסדות להכשרה מקצועית מצד אחד וגורמי המשק התעשיה והפיתוח המעסיקים כח אדם במחשבים מצד שני, אשר ימריץ ויכוון את שיתוף הפעולה ואת ההפרייה ההדדית ביניהם ובמיוחד בתחומים הבאים:

- עידוד מומחים בכירים בתחומים ספציפיים ומתקדמים בגופים הנ"ל לתרום חלקם בהוראה והדרכה באוניברסיטאות ובמוסדות להכשרה מקצועית בתחומי התמחותם.
- ייעוץ ושיתוף בעיצוב קורסים חדשניים בעלי חשיבות יישומית.
- יצירת מסגרות לשִילוב עבודה מעשית בגופים המשקיים כחלק מתכנית הלימודים ולביצוע עבודות מחקר לתארים גבוהים בהדרכה משותפת.

5.3.2.4.2 **פטור ממסים** - לפטור ממסים שונים כל ציוד מחשבי המידע לבתי ספר ולמוסדות חינוך, הוראה והדרכה ציבוריים.

5.3.2.4.3 **מאגרי מידע** - זירוז קבלת החלטות הדרושות להפעלה מסודרת של שרותי וידאוטקס בישראל, תוך קביעת תקינה מתאימה; יוזמה להקמת מאגרי מידע אלקטרוניים לאומיים וחיבור מערכת בתי הספר והמרכזים הקהילתיים דלעיל לרשת לאומית אשר תנצל ותפתח מאגרים אלה.

5.3.2.4.4 **איסוף נתונים** - מומלץ לסווג את כל המידע הקשור בחינוך. הכשרת כח אדם ותעסוקות במקצועות התקשוב כמידע לאומי. להטיל על מוסד ממשלתי או ציבורי מתאים לאסוף, לרכז, לנתח ולפרסם באופן שוטף נתונים וסטטיסטיקות על הכשרת כח אדם לתקשוב בישראל, בכל המישורים: אקדמי, טכנולוגי על תיכוני ומקצועי ובכל הרמות: מפעילים, מתכנתים, מנתחי מערכות, מנהלי פרוייקטים וכו', תלמידים וסגל כאחד, כל זאת תוך קביעת הגדרות וקריטריונים אחידים וברורים לסיווג המקצועות והרמות בתחום זה. כמו כן מומלץ לאסוף ולפרסם באופן שוטף נתונים על מצב תעסוקת כח אדם בתקשוב, לרמותיו, תוך שימת דגש מיוחד על היצע וביקוש שוטפים ותחזיות היצע וביקוש לטווח הקרוב.

5.3.2.4.5 **שבתון בארץ** - מומלץ לאפשר לאנשי הסגל האקדמי במקצועות התקשוב לעשות את שנת השבתון בארץ במפעלים מתאימים וזאת בהתאם לסדרי העדיפות במשק ולצרכי המעסיקים הפוטנציאליים, תוך סידורים מתאימים אשר יבטיחו כי לא יצאו נפסדים מהסדר זה.

5.3.2.4.6 **עליה והחזרת יורדים** - טיפול נמרץ לעידוד העליה והחזרת ישראלים יורדים השוהים זמנית בחו"ל, והמכוון ספציפית למיגזר המחשבים והתקשורת.

5.3.3 תת הועדה לתעסוקה וחברה - תוספת משלימה

בעקבות הממצאים שפורסמו בדו"ח הביניים של תת הועדה בדבר מחסור בכח אדם במקצועות התקשוב והיעדר מנגנון ממלכתי העוסק באופן שיטתי ושוטף באיסוף נתונים סטטיסטיים בתחום זה, ממליצה תת הועדה על:
הקמת מאגר נתוני תעסוקה בתחום התקשוב במסגרת שרות התעסוקה. מאגר זה יתעדכן באופן שוטף ויכלול נתוני ביקוש והיצע אשר יהיו מפורטים, עדכניים מדוייקים ומקוונים ויכללו תנאי שכר, דרישות הכשרה, מסלולי קידום וכד'. מאגר זה ישרת את המוסדות המכשירים כח אדם, את מעסיקי כח האדם, את העובדים מבקשי העבודה וכן את קובעי המדיניות בנושאי תעסוקה, אבטלה, הכשרה והסבת עובדים. אף כי מומלץ תחילה להתמקד במקצועות התקשוב, בטווח היותר רחוק יוכל מאגר המידע להיות מורחב ולהקיף בשלבים את כלל המקצועות במשק.

5.4 תת הועדה לטכנולוגיות התקשוב — סיכום והמלצות

5.4.1 רקע וממצאים

עבודת תת הועדה לטכנולוגית התקשוב התמקדה בנושאים הבאים:

1. סקירת הטכנולוגיות הנכללות בתחום התקשוב ואיתור טכנולוגיות הראויות לפיתוח במדינת ישראל.
2. בחירת נושא מומלץ.
3. גיבוש הצעה לתכנית לאומית לשם מימוש ההמלצה.

טכנולוגיות התקשוב הכוללות את הטכנולוגית התקשורת, המחשבים, המיקרואלקטרוניקה והטכנולוגיות הנלוות אליהן, מהוות כיום גורם מכריע בפעילותן הכלכלית של מרבית המדינות המפותחות. ע"פ ממצאי המשרד להערכה טכנולוגית של הקונגרס האמריקאי מגיע כבר כיום חלקן של טכנולוגיות התקשוב, בהגדרתן הרחבה, לכדי 60% מכלל הפעילות הכלכלית של ארה"ב.
"המרוץ העולמי" להשגת בכורה בטכנולוגית התקשוב בקרב המדינות המערביות, בא לידי ביטוי בתכניות מחקר ופיתוח בקנה מידה לאומי ובהשקעות עצומות ממקורות ממלכתיים בדרך כלל. לנוכח המרוץ הטכנולוגי הנ"ל מתריעה תת הועדה שישראל עלולה למצוא עצמה הרחק מאחור,אם תישאר פסיבית ולא תנקוט יוזמה מתאימה ומכוונת בתחום זה. תת הועדה לטכנולוגית התקשוב סבורה שהיערכות נכונה של ישראל צריכה, כתנאי להצלחתה, לתת ביטוי מירבי ליתרונות היחסיים ו/או היחודיים שלה ויחד עם זאת לשקף את מכלול האילוצים והמיגבלות הקיימים בה:

א. קיומו של מאגר כח אדם מעולה.
ב. נכונות גוברת להשקיע במו"פ התעשייתי בארץ מצד גורמים מקומיים וזרים ופתיחות של הממשלה ליצור כלים המעודדים השקעות שכאלה.
ג. נסיון לאומי מצטבר בתכנון ובביצוע פרוייקטים גדולים בהשתתפות גורמים רבים ממיגזרים שונים.
ד. היעדר תשתית ומשאבים שיאפשרו להשיג הבקעות בקנה מידה עולמי.
ה. קשיי שיווק.

תת הועדה לטכנולוגיות התקשוב החליטה בהתאם לנ"ל, להעדיף מלכתחילה תכנית בעלת אוריינטציה יישומית, חד תחומית, גמישה למדי ובעלת סיכון נמוך ככל האפשר, אשר תושתת על יכולות מוכחות של ישראל ולא תתיימר להשיג הבקעות טכנולוגית מן הסוג הכרוך בהשקעות ענק.

המסגרת המתאימה ביותר, לדעת תת הועדה, למימושה של תכנית ישראלית הינה המסגרת של "תכנית לאומית" אשר תאפשר השגת שילוב מקורי של מיגוון רחב ככל האפשר של טכנולוגיות תקשוב במערכת שלמה אחת.

תחום היישום המתאים ביותר לתכנית לאומית מבין התחומים בהם יש לישראל יתרונות יחסיים ראשוניים הינו, לדעת תת הועדה, תחום החינוך.

הנימוקים לבחירה זו הם:

1. תחום החינוך עומד במקום שני אחרי הבטחון מבחינת ההוצאה הלאומית.
2. תחום זה יעניק לישראל מיקדמה באשר מדינות אחרות טרם קבעו את הנושא כיעד לתכנית לאומית.
3. לתחום זה יש שוק מקומי פוטנציאלי שיצדיק את ההשקעות הדרושות.
4. בתחום זה יש סיכויי יצוא מבטיחים.
5. התכנית תביא לקידום החינוך בישראל.
6. התכנית נושאת עליה "תו יהודי מובהק".

כדי להשיג הכללה של מרבית טכנולוגיות התקשוב העיקריות במערכת אחת, החליטה תת הועדה להמליץ על פיתוח "מערכות הוראה נעזרות מחשבים" כנושא התכנית הלאומית. בין יתרונותיו של נושא זה מונה תת הועדה:

א. ההוראה המודרנית מתאימה מאוד לקליטת מיגוון רחב של טכנולוגית תקשוב ושילובן למערכת יחודית אחת.
ב. יישום טכנולוגיות התקשוב בהוראה יביא לידי ביטוי את הכושר והנסיון שהצטברו בארץ בפיתוח פרוייקטים בין תחומיים.
ג. הנושא מבטיח השגים בהשקעות סבירות.
ד. השפה העברית יוצרת מלכתחילה את הצורך בפיתוח מקומי.
ה. מערכת החינוך בכללה, המורים, התלמידים והמשק הישראלי יפיקו תועלת מקסימלית מיישומה של התכנית לפיתוח מערכות הוראה נעזרות מחשבים.

תחומי הפיתוח המרכזיים ביישומה של התכנית הינם, לדעת תת הועדה, התחומים הבאים: תורת ההוראה, הנדסת תכנה, הנדסת חמרה, ארכיטקטורה של רשתות, מאגרי מידע.

לאחר השלמתם של שלבי הפיתוח העיקריים צופה תת הועדה שהתכנית תעמיד לרשות הגורמים המופקדים על ההוראה, מערכת המבוססת על כח מחשוב ענקי השוכן במרכז אחד או במספר מרכזים; רשת תקשורת מתקדמת ביותר אשר תקשור מרכז זה אל מאגרי מידע, מאגרי ידע ותכניות לימודים בכל הרמות ובכל הנושאים מצד אחד ואל עמדות עבודה משוכללות המותקנות בכל כיתה מצד אחר. העמדות תהיינה משולבות במיגוון רחב של אמצעים ואביזרים חזותיים וקוליים שיאפשרו למשתמשיהן (התלמידים והמורים) שורה שלמה של אופני לימוד, החל בתרגול ושינון, עבור דרך "דו שיח" ממשי עם החומר הנלמד וכלה בביצוע סימולציות של תהליכים.

5.4.2 המלצות

5.4.2.1 תת הועדה לטכנולוגיות התקשוב ממליצה:
הממשלה תקים "צוות תכנון" לתכנית. משימות הצוות תהיינה לתכנן, להעמיק, לפרט ולבסס את התכנית ולהציע הצעת תקציב מפורטת, דפוסי ארגון נהלים ודרכי פעולה לביצועה.
צוות התכנון ימנה כ-10 אנשים, מהם כ:6-7 מומחים בני סמכא בתחומים השונים הדרושים לביצוע התכנית וישלים את עבודתו בתוך ששה חודשים עד שנה בתקציב של 500,000 דולר שיכסו עלויות שכר והוצאות תפעוליות אחרות.

5.4.2.2 אחרי אישור מסמך "צוות התכנון" תכריז הממשלה על התכנית כ"תכנית לאומית" של מדינת ישראל בתחום טכנולוגיות התקשוב ותקים את "מנהלת התכנית" אשר תופקד על ביצוע התכנית, כפי שתפורט בשלב א' ע"י "צוות התכנון".
תת הועדה ממליצה כי "מנהלת התכנית" תוקם במתכונת של רשות ממשלתית עם סמכויות ואחריות חדים וברורים.
תת הועדה סבורה שההוצאה הלאומית שיש להקצות לביצוע התכנית צריכה להיות כ-250 מליון דולר לתקופה של ארבע עד חמש שנים. הוצאה זו תמומן בחלקה על ידי מימון ממשלתי ישיר ובחלקה על ידי שינוי ייעודים של הוצאות ממלכתיות קיימות. כמו כן תישא התעשיה הישראלית בחלק מן ההוצאה הצפויה על פי המתכונת הקיימת במימון הוצאות מחקר ופיתוח.

5.5 תת הועדה לתקשוב בממשלה — סיכום והמלצות

5.5.1 ממצאים

בדומה לממצאים של תת ועדות אחרות, מצאה תת הועדה לתקשוב בממשלה שלא קיימת תשתית מספקת במערכת התקשוב הממלכתית שעליה ניתן להשתית תכנון יעיל לעתיד. כמו כן, שהמצב הקיים לוקה בחסר בתחומים בסיסיים ביותר ורוב המערכות אינן פועלות בצורה יעילה, הליקויים שנמצאו על ידי מבקר המדינה בדו"חותיו השונים וליקויים אחרים שהמבקר לא הצביע עליהם הינם כאלה שללא טיפול מיידי ויסודי בהם, לא יווצר כל בסיס סביר לתכנון לעתיד.
תת הועדה מצאה כי המיגזר הממשלתי שהיה בעבר המוביל הלאומי במחשוב, מפגר עתה בצורה הולכת וגדלה, לא רק בהשוואה לחו"ל, אלא גם יחסית לנעשה במיגזרים אחרים במשק הישראלי. לפיגור הזה יש משמעות חמורה ביותר בקשר לתפקוד וליעילות הביצוע של המשק הממשלתי/ציבורי וככל שפער זה בין הסקטור הממשלתי והסקטורים האחרים במשק ילך ויגדל, כן תיפגע יכולת הממשלה למלא את יעודיה הכלכליים החברתיים והאחרים.
תת הועדה הגיעה למסקנה שללא תלות בעבודת תת הועדה, יש צורך מיידי בנקיטת צעדים ארגוניים ואחרים בכדי להבטיח שמערכת התקשוב הקיימת אמנם תעמוד במשימות המינהל והשירות שלמענם הוקמה.

לכן, החליטה תת הועדה לצרף את הטווח המידי לנושאים שבטיפולה ולייחס לטווח הזה חלק נכבד מהמלצותיה. מגמת המלצות אלה היא לבנות תשתית תקשוב סבירה במסגרת משרדי הממשלה, אשר רק קיומה יאפשר תכנון והתווית מדיניות למועדים מאוחרים יותר.

5.5.2 עיקרי ההמלצות

5.5.2.1 הגברת המודעות והכשרתו לשימוש בתקשוב של הסגל הממשלתי הבכיר.

5.5.2.2 התווית מדיניות כח אדם מקצועי העוסק בתקשורת ומחשבים בממשלה.

5.5.2.3 הקמת שלושה מאגרי-על לנתונים: מקרקעין, אוכלוסין, חברות ומפעלים.

5.5.2.4 הפעלת רשת תקשורת נתונים בתוך הממשלה.

5.5.2.5 חיזוק מספר יחידות תקשוב ממשלתיות המתפתחות באיטיות.

5.5.2.6 הקמת בסיס נתונים ממוחשב לקבצים וחבילות תכנה שבשימוש הממשלה.

5.5.2.7 האצת תהליך ההצטיידות בתקשוב משרדי.

5.5.2.8 האצת המעבר להעברה מקוונת של המידע לציבור ובמיוחד בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

5.5.2.9 התאמת המבנה והתהליכים לקביעת מדיניות למשימות הנ"ל ולהמשך פיתוחו של התקשוב הממשלתי.

5.5.2.10 יישום ולוח זמנים לתשע ההמלצות הנ"ל.

תת הועדה בחנה את ההיבט התקציבי של המלצותיה מתוך מודעות מלאה לעובדה שאין סבירות גבוהה שניתן יהיה להקצות משאבים נוספים רבים לתחום פעילות זה.
תת הועדה גיבשה את הדעה שיישום המלצותיה לא יחייב הקצאת משאבים נוספים ודאי לא בראיה רב שנתית.
מערכת ארגונית מתאימה וניצול נאות של תקני כח האדם וכן הקצאה שונה של המשאבים הקיימים עשויים לתרום באופן משמעותי לשיפור מערך התקשוב מבלי שיהיה צורך להשקיע בו סכומים שהמשק ממילא לא יוכל לעמוד בהם.
תת הועדה רואה צורך חיוני בקביעת סמכות מיניסטריאלית ברורה לנשא התקשוב במשרדי הממשלה. תת הועדה ממליצה שהסמכות המיניסטריאלית תהיה משרד התקשורת, אשר יתפקד כגורם מטה בתחום זה.

5.6 תת הועדה לתקשוב בבריאות — סיכום והמלצות

5.6.1 רקע

התפתחות הטכנולוגיה על ענפיה השונים, פיתוח מערכות מתוחכמות בשטח האבחנה והטיפול בחולה מחד גיסא והצורך בריכוז מידע הנושאים הרפואיים הרבים מאידך גיסא, הביאו לצורך החיוני שבפיתוח נושא התקשוב במערכת הבריאות. פיתוח נושא התקשוב הן ברובד הממלכתי והן בתת מערכות הבריאות האחרות יתרום רבות לקביעת מדיניות נכונה בשרותי הבריאות ולתכנון נאות של שרותי רפואה יעילים לרווחתו של הפרט.
במסגרת עבודתה מצאה תת הועדה כי אכן כמעט כל תת מערכות הבריאות בארץ (משרד הבריאות, קופת חולים, בתי חולים ממשלתיים וחלק מבתי החולים הציבוריים, בתי ספר לרפואה וסיעוד) כבר נמצאים בעיצומו של תהליך פיתוח רמות תקשוב שונות באופן עצמאי. חברי תת הועדה ממליצים על המשך פיתוח עצמאי וביזורי זה, יחד עם זאת יש מקום להגברת התאום בין תת המערכות לבין המערכת המרכזית דהיינו, משרד הבריאות.
לשם כך רואה תת הועדה צורך ב:
סטנדרטיזציה של התקשורת, תשתית מתאימה ומשופרת, תכנון הקמת מרכזי נתונים וניהולם, חקיקה (בעיקר בנושא צינעת והגנת הפרט).

5.6.2 המלצות

5.6.2.1 אימוץ תכנית הפיתוח של רשת מערך המידע על קבלה, שיחרור והעברה של חולים של משרד הבריאות, אשר תכלול בסופו של דבר לא רק את בתי החולים הממשלתיים אלא את כלל בתי החולם במדינת ישראל.

5.6.2.2 מינוי גוף מרכזי במשרד הבריאות שלגביו יוגדרו תחומי סמכוידת ואחריות לטיפול בנושאי התקשוב במערכת הבריאות בכלל ובמערך המידע הלאומי בפרט.

5.6.2.3 פיתוח מערך בקרה ושליטה על כח אדם במערכת הבריאות כפי שהוא תוכנן ע"י המרכז הלאומי לבריאות הציבור בישראל בשיתוף עם הג'וינט.

5.6.2.4 פיתוח תחום הוראת רפואה באמצעות מחשבים.

5.6.2.5 הקמת מאגר מידע תרופתי אשר יהיה קשור למרכזים הרפואים באיזורים השונים בארץ ואשר אליהם יתקשרו משתמשי הקצה הבודדים.

5.7 תת הועדה לשרותים לאזרח — ממצאים והמלצות

5.7.1 ממצאים

5.7.1.1 בעשור האחרון התפתחו ברחבי העולם שרותי תקשוב חדישים שמטרתם לאפשר לאזרח גישה לבסיסי מידע נרחבים ואף לבצע פעולות במידע (מתן הוראות בבנקאיות, שיגור הודעות) מביתו או ממקום עבודתו, תוך שימוש באמצעי התקשורת הקיימים (קו טלפון, מקלט טלויזיה וכד׳).

5.7.1.2 בבד בבד חלה תפוצה נרחבת של מחשבים אישיים ושל אמצעים המבוססים על מערכות ממוחשבות (מסופים בנקאיים, מסופי מכירה) וצפויות התפתחויות נוספות בתחום זה, תוך ירידה משמעותית במחירי הציוד שתאפשר שימוש נרחב. כמו כן צפוי כי מספר גדל והולך של תחומי עיסוק יחייבו שימוש במערכות ממוחשבות.

5.7.1.3 הדואר האלקטרוני לסוגיו מתפתח אף הוא במהירות בארץ.

5.7.1.4 קיימים כיום בארץ מספר גופים המתמחים בנושאי תקשוב במיוחד בתחום הבנקאות, קשר למאגרי מידע, כאשר כל חברה בוחרת לעצמה פרוטוקולים לתקשורת בהתאם לתנאיה המיוחדים.

5.7.1.5 מערכת מיתוג המנות הנסיונית שהופעלה בראשית שנות ה־80 דורשת הרחבות יסודיות, לאור העומס הקיים בתקשורת הבינלאומית.

5.7.1.6 בציבור מתפתחות מודעות רחבה וסקרנות לנושא התקשוב, אך הללו אינן באות על סיפוקן בהיעדר תהליכים וכלים ממלכתיים להסברת הנושא.

5.7.1.7 מהפיכת התקשוב המתחוללת לנגד עינינו בעולם תגרום ללא ספק לשינויים בהתנהגות החברתית, כך למשל, היקף גדל והולך של עבודה באמצעות מחשבים ייעשה בבית ועקב כך אולי תתאפשר הרחבת מעגל המועסקים במשק.

5.7.1.8 סיפוח נושא התקשוב והחדרתו לכל הרבדים בחברה הופך חיוני לעתידה הכלכלי של מדינת ישראל.

5.7.2 המלצות

5.7.2.1 מודעות הציבור

5.7.2.1.1 תת הועדה לשרותים לאזרח ממליצה להכריז על שנת 1986 כ״שנת התקשוב״ לצורך מיקוד תשומת הלב הציבורית בנושא. שנה זו תוקדש לעריכת כנסים, לפתיחת קורסים, להפצת פרסומים ולשידור תכניות

בכלי תקשורת ההמונים אשר באמצעותם יכירו תושבי ישראל את החשיבות והיתרונות של מהפיכת המידע המתחוללת לנגד עיניהם ויכינו עצמם לקראתה.

5.7.2.1.2 תת הועדה ממליצה שהממשלה תפעיל לאלתר שרותי טלטקסט לציבור הרחב במסגרת החדרת תודעת התקשוב לציבור הרחב.

5.7.2.1.3 תת הועדה ממליצה להפיק ולהפיץ באמצעות האוניברסיטה הפתוחה וגורמים ציבוריים אחרים כמו המרכז לטלויזיה לימודית, רשות השידור, תכנית לימודית להוראת יסודות המחשב בדומה לתכנית הבי.בי.סי.

5.7.2.1.4 תת הועדה ממליצה לאפשר לגופים פרטיים לשדר לאחר שעות השידור המקובלות תוכנות חינוכיות מתאימות למחשבים אישיים באמצעות משרדי אט״ד (FM) של קול ישראל.

5.7.2.1.5 תת הועדה ממליצה להעמיד בטווח הקרוב ביותר את אלה מבסיסי המידע הממשלתיים שנתוניהם ניתנים לפרסום לרשות הציבור הרחב, כגון, נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, הודעות משרדי הממשלה - צווים, זכויות אזרח וכו׳.

5.7.2.2 **תקשורת ותקינה**

5.7.2.2.1 תת הועדה ממליצה לפעול בהקדם להתאמת תשתית התקשורת של מדינת ישראל לצרכים העתידיים של מערכות התקשוב הקיימות והמתפתחות. הדרך המומלצת ליישום המלצה זו היא זירוז המעבר למערכת תקשורת ספרתית ותגבור רשת ישראנת.

5.7.2.2.2 תת הועדה ממליצה לקבוע הליכים מהירים וגמישים לרישוי סוג ציוד קצה לתקשורת נתונים.

5.7.2.2.3 תת הועדה ממליצה בפני משרד התקשורת להקל על חיבור ציוד להעברת נתונים לקוי טלפון תוך קביעת מפרטים מוסכמים מינימליים לציוד כזה ופישוט תהליכי הרישוי.

5.7.2.2.4 תת הועדה ממליצה לקדם התקנת מערכות המידע לבית (וידאוטקס, טלויזיה בכבלים) תוך ניצול כושר מערכות אלה לצרכי אבטחה (TELEMONITORING), קריאת מונים וכיו״ב.

5.7.2.2.5 תת הועדה ממליצה שמשרד התקשורת יקבע בהקדם מפרטים לפרוטוקולי תקשורת שישמשו את מערכות התקשוב העתידיות. במקביל יפנה משרד התקשורת למכון התקנים על מנת להפוך המפרטים לתקנים.

5.7.2.2.6 תת הועדה ממליצה שמשרד התקשורת ומשרד המשפטים יתנו דעתם לבעיה של רישוי הפעלת שירותי תקשוב לציבור הרחב מבחינת השמירה על סודיות ופרטיות המידע, אמינותו, שעות הפעלת המערכות וטיב השרות.

5.7.2.2.7 תת הועדה ממליצה להקפיד על כיסוי גיאוגרפי מאוזן ומחיר שווה לכל בפיתוח התשתית לשרותי התקשוב לאזרח במדינת ישראל. הדבר ימנע אפלייה גאוגרפית של איזור אחד על משנהו ויבטיח גישה שווה לכל תושב.

5.7.2.3 **יוזמה פרטית**

5.7.2.3.1 תת הועדה ממליצה לעודד את מעורבות התעשיה המקומית בייצור מוצרים למערכות תקשוב לשרות האזרח, בין היתר, על ידי הקצאת משאבים למחקר ופיתוח בתחומים הללו.

5.7.2.3.2 תת הועדה ממליצה לערוך מספר ניסויים מבוקרים מקבילים באיזורים גיאוגרפיים שונים ובקבוצות אוכלוסיה שונות בארץ, לפני גיבוש מדיניות כוללת בנושא של מערכות שרותי תקשוב לציבור. ניתן לערוך ניסויים אלה באמצעות חברות פרטיות תוך פיקוח ציבורי הולם.

5.8 תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה — תמצית ממצאים והמלצות

5.8.1 ממצאים

5.8.1.1 כח אדם

5.8.1.1.1 הבעיה החריפה ביותר במוסדות להשכלה גבוהה בפקולטות למדעי המחשב והאלקטרוניקה היא בעית המחסור החריף בחברי סגל. מחסור זה המחריף מידי שנה בשנה עלול בתוך כמה שנים, אם לא תהיה בלימה, לגרום להחלשה משמעותית של מעמד ישראל בתחום זה עד כדי הורדתה מהמפה.

5.8.1.1.2 רוב אנשי הסגל מבלים את שנת השבתון שלהם בחו״ל מסיבות שונות, אף שחלקם היה בהחלט מעדיף להשאר בארץ בתעשיה או באוניברסיטאות אחרות. מדיניות המיסוי אינה מאפשרת להם לשהות בארץ אלא בהפסד כספי ניכר.

5.8.1.1.3 במשך השנים האחרונות פיתחו מספר אוניברסיטאות בארה״ב בשיתוף עם התעשיה תכניות להכשרה מחדש של אנשי תעשיה באמצעות וויעוד טלויזיוני (TELECONFERENCING) וההלו מאפשרות גם קבלת תארים אקדמיים. ליד האוניברסיטאות קמו מכונים המתמחים בהוראה לאנשי תעשיה ובהם יכולים אנשי

התעשיה להשתלם למשך תקופות שונות ולתרום מן הידע שלהם לאוניברסיטאות. בארץ הנושא איננו מפותח. רוב ההשתלמויות של אנשי התעשיה נערכות בחו"ל.

5.8.1.1.4 עד לאישורה של הצעת מחקר וקבלת התמיכה הכספית כידוע יכול לעבור פרק זמן מינימלי של שנה. אחת הבעיות שבהן נתקלים עולים חדשים היא שבשנתיים הראשונות לשהותם בארץ אין בידם אמצעים לממן את המחקר שלהם. המסגרות התומכות בחוקרים עולים ותושבים חוזרים מצומצמות למדי ואין בידן כדי לענות על היקף הבעיה.

5.8.1.1.5 בעבר, רוב המחקר המתקדם והציוד לביצועו התרכז באוניברסיטאות. במשך השנים האחרונות התפתח המו"פ המתקדם בתעשיה לרמות כאלה שהרבה מן התעשיות מתקדמות יותר בציוד מחקרי ומשתוות בכח אדם מחקרי לאוניברסיטאות. כתוצאה מכך וכמובן גם מפני שהמשכורות בתעשיה גבוהות יותר מאשר באוניברסיטאות, מושכות אליהן תעשיות אלה כח אדם מחקרי מהאקדמיה.

5.8.1.2 **תשתית תקשורת**

5.8.1.2.1 באירופה מבוצעות פעילויות רבות ומגוונות בתחום רשתות תקשורת לאומיות תוך שימת דגש על ניצול הרשתות הציבוריות. בארה"ב התפתחה במשך השנים רשת תקשורת עניפה הכוללת רשתות שונות, כגון: CSNET, DECNET, USENET, CCNET, ARPANET, BITNET וכו'.

5.8.1.2.2 לרשות המוסדות להשכלה גבוהה בארץ עומדות שתי רשתות תקשורת ייעודיות - ISRAEARN ו- CSNET. פיתוח רשתות אלה חיוני, בין היתר גם לצורך קישור ותאום בין אנשים באתרים מרוחקים גאוגרפית מן המרכז - הגליל והנגב.

5.8.1.2.3 בארה"ב ובאירופה קיימות מגמות להקמת רשתות מדעיות שתתמוכנה גם בגישה למחשבי על.

5.8.1.3 **מחקר**

5.8.1.3.1 האוניברסיטאות בארצות שונות בעולם נהנו בשנים האחרונות מתמריצים למחקר ופיתוח באמצעות השתתפות בפרוייקטים לאומיים. קיימים ניצנים של השתתפות של מדענים ישראלים בתכניות הנ"ל. בארץ אין עדיין האוניברסיטאות נהנות מתמריץ מיוחד למו"פ בתחום התקשוב באמצעות תכנית לאומית. תת הועדה לטכנולוגיות התקשוב הממליצה על תכנית לאומית לפיתוח מערכות הוראה בעזרות מחשבים. אם תאומץ תכנית ההצעה יוכלו האוניברסיטאות בארץ להשתתף בתכנית זו ולהנות מתמריץ מיוחד כנ"ל.

5.8.1.3.2 בעולם, במיוחד בארה"ב ניתנו הקלות מפליגות במיסוי לתרומות של התעשיה לאקדמיה וכתוצאה מכך מוצפות האוניברסיטאות בציוד מחשבים מגוון שנתרם ע"י החברות המייצרות ציוד. בארץ, הכיוון היה הפוך. אפילו בהקלות המיזעריות שניתנו בעבר לגבי תרומות חלה נסיגה בחודש אוגוסט השנה, כאשר תיקרת התרומה המזכה בהקלות במס הוגבלה ל- 10 מליון שקלים לנישום בשנה (כ- $6,600) כאשר רק 35% מסכום התרומה יזוכה במס (ר' סעיף 46א' לפקודת מס הכנסה).

5.8.1.4 השכלה מדעית

5.8.1.4.1 בכדי לעסוק בשטח המחשוב בתחומים שמחוץ למדעי המחשב דרושה היום מומחיות מיוחדת. לאחרונה הורחבו אפשרויות של מסלולים דו חוגיים של מדעי המחשב ומקצועות אחרים מחד ומאידך הוגדרו מגמות חדשות המשותפות למדעי המחשב ופקולטות אחרות כגון, פיסיקה חישובית, מערכות מידע (תעשיה וניהול), הנדסת מחשבים (חשמל).

5.8.1.4.2 המגמה בעתיד היא שהקניית ידע בסיסי בשימושי מחשב תיעשה בבתי ספר תיכוניים כך שהסטודנטים יגיעו לאוניברסיטאות עם כלים מתאימים לשימוש במחשב בדיסצפלינות שונות. הקניית ידע בסיסי במדעי המחשב תיעשה בצורה דומה להקניית ידע בסיסי במתמטיקה כיום. שימושי המחשב במדעי החברה והרוח לא היו כה נפוצים עד היום, אבל צפויה התפתחות ניכרת בשימושים אלה בעתיד הקרוב.

5.8.1.4.3 בשנים האחרונות חלה התפתחות ניכרת בארץ ובחו"ל בתחום של השכלה בכתב לציבור הרחב, כולל קבלת תארים. בארץ באמצעות האוניברסיטה הפתוחה שתאפשר בקרוב קבלת תואר ראשון במדעי המחשב. כמו כן קבלת תואר טכנאי והנדסאי בתחום מחשבים ותוכנה.

5.8.1.4.4 קיימים ויכוחים ואי הבנת נמשכים בין האוניברסיטאות לתעשיה לגבי ההשכלה הניתנת לבוגר אוניברסיטה בשטח מדעי המחשב בכדי להכינו לעבודה בתעשיה. איזה חלק מן ההתמחות הספציפית צריך להיעשות ע"י התעשיה ואיזה צריך להינתן ע"י האוניברסיטה. הגישה הכללית של האוניברסיטאות היא שהואיל ושטח התקשוב משתנה בקצב אדיר, הדבר החשוב ביותר שצריך להקנות לבוגר הוא ידע במקצועות בסיסיים ולהכין אותו לאפשרות של לימוד עצמי של נושאים חדשים. כנגד זה התעשיה אינה רוצה להשקיע משאבים גדולים בהשלמת ההכשרה לעובדים חדשים והיתה מעוניינת להפיק תועלת מן הבוגרים מיד עם קבלתם לעבודה.

5.8.2 המלצות

5.8.2.1 כח אדם

5.8.2.1.1 תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה ממליצה למצוא פתרון שיאפשר לאנשי סגל באוניברסיטאות לשהות בשנת השבתון שלהם באוניברסיטאות או בתעשיה בארץ ע״י הענקת פטור מתאים ממסים.

5.8.2.1.2 תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה ממליצה לעודד ע״י הקלות במיסוי וכד׳ אנשי תעשיה אזרחית ובטחונית לשהות באוניברסיטאות בארץ במסגרת ההשתלמויות שלהם לצורך הפרייה הדדית.

5.8.2.1.3 תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה ממליצה להפעיל תכנית מקפת למשיכת ולקליטת כח אדם מחו״ל בתחום התקשוב - עולים ותושבים חוזרים ולמניעת ירידה:

א) הרחבת מסגרות הקליטה של ישראלים חוזרים ועולים באקדמיה כדוגמת מלגות אלון או רבסון והרחבת קרן מענקי המחקר עבורם כדי להקל על צעדיהם הראשונים בארץ.

ב) שיפור תנאי התעסוקה והמחקר של חוקרים מעולים כדי להשאירם במסגרת האקדמיה בארץ ע״י הקמת קרן אשר תתמוך במחקר בסיסי בתחומים מועדפים שיקבעו ע״י גוף ממלכתי. הקרן תיועד בעיקר לתוספת שכר לחוקרים בתחומים מועדפים אלה.

5.8.2.2 תשתית תקשוב

5.8.2.2.1 תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה ממליצה בפני נת״ת לבדוק את הנושאים הבאים בשילוב עם פעילות מחב״א:

א) המשך התפתחות התקשורת בין מוסדות אקדמיים בארץ והקשר לחו״ל, קביעת יעדים ומועדים לביצוע.

ב) כדאיות מחשב- על מרכזי לאקדמיה.

5.8.2.3 מחקר

5.8.2.3.1 תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה ממליצה על סיוע ייעודי ישיר לנושאי תקשוב באוניברסיטאות בהיעדר סיוע עקיף שכזה דרך תכניות לאומיות בישראל כיום. אם תאומץ תכנית לאומית בתחום התקשוב כדוגמת זו אשר הומלצה ע״י תת הועדה לטכנולוגיות התקשוב מומלץ על שיתוף פעיל של המוסדות להשכלה גבוהה בה. כמו כן ממליצה תת הועדה להגביר את המאמצים לשיתוף ישראל בתכניות לאומיות בחו״ל, כגון, ESPRIT ו- EUREKA באירופה לקידום המחקר בישראל בתחום התקשוב.

5.8.2.3.2 תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה ממליצה על עידוד התמיכה של

התעשיה במוסדות האקדמיים ע״י ליברליזציה משמעותית של ההגבלות על התרומות שלה והכרה בהן כזכאיות להקלות במס.

5.8.2.4 השכלה מדעית

5.8.2.4.1 תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה ממליצה בפני האוניברסיטאות להרחיב את אפשרויות הצירופים הדו חוגיים של מדעי המחשב ומקצועות אחרים כמו פיסיקה, כימיה חישובית וכיו״ב ולעודד הקמת מגמות משותפות למדעי המחשב ולחוגים אלה.

5.8.2.4.2 תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה ממליצה בפני האוניברסיטאות להקנות ידע בסיסי במחשבים ושימושי מחשב כולל נושא תיב״ם ובינה מלאכותית כנדרש כיום ובעתיד ע״י מדעי הטבע והחברה לקהל הסטודנטים הרחב. תת הועדה ממליצה שועדת המחשבים של ות״ת תבדוק את ההשלכות על משאבי מחשב נדרשים במחלקות השונות באוניברסיטאות, של המלצה זו.

5.8.2.4.3 תת הועדה ממליצה בפני משרד החינוך ות״ת לעבד במשותף תכנית אשר תבטיח הכרת המחשב וידע מינימלי בנושאי המחשב לכל תלמיד המסיים את מערכת הלימודים התיכוניים באופן שכל תלמיד המבקש להמשיך את לימודיו במערכת ההשכלה הגבוהה יתחיל את לימודיו בהסתמך על ידע זה. מומלץ שהמוסדות להשכלה גבוהה יקבעו רמת ידע מינימלית בנושא מחשבים כאחד מתנאי הקבלה לאוניברסיטה.

5.8.2.4.4 תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה ממליצה בפני ות״ת להפנות יותר משאבים לאוניברסיטה הפתוחה על מנת לסייע לה במאמציה להגביר את המודעות לנושא המחשבים בקרב שכבות האוכלוסיה הרחבות כך שמספר גדל והולך של תלמידים בגילים וברמות שונות יומרץ לנצל את מיגוון תכניות הלימוד המוצעות על ידה ואת שיטת הלימוד הנוחה והזולה יחסית שהיא מציעה.

5.8.2.4.5 תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה תומכת בהמלצה מס׳ 5.3.2.4.1 של תת הועדות לתקשוב בחינוך ולתעסוקה וחברה בדבר הקמת מועצת תאום בין האוניברסיטאות מכשירי כח אדם לבין התעשיה מעסיקי כח אדם, תאום אשר יביא להגברת ההתאמה של ההשכלה המדעית של בוגר אוניברסיטה לצרכי התעשיה. כמו כן ממליצה על פיתוח תכניות לימודים שתשלבנה תקופות התמחות (סטאז׳) בתעשיה לפרקי זמן קצובים בזמן הלימודים.

5.9 תת הועדה לגופים כלכליים — תמצית ההמלצות

5.9.1 כללי

תת הועדה לגופים כלכליים ממליצה בפני הממשלה לאמץ את היעדים הבאים בקביעת מדיניות התקשוב במשק:

א. זמינות שרותי תקשורת מגוונים באיכות גבוהה ובעלות סבירה לכלל המיגזרים במשק.

ב. עידוד ענף התקשוב במשק בכדי לאפשר לו לממש במלואו את התרומה הפוטנציאלית שלו לכלכלה הלאומית.

5.9.2 המלצות פעולה

5.9.2.1 שיפור שרותי התקשורת למשתמשים עסקיים (באיכות ובמהירות).

5.9.2.2 שיפור זמינות השרותים הקיימים (קצב הענות לבקשות התקנה, תיקונים).

5.9.2.3 פיתוח שרותים חדשים (הרחבת ישראנת, שרותי נל"ן ספרתי במחירים סבירים).

5.9.2.4 אימוץ מדיניות גמישה בנושא של שרותים פנים ארגוניים. הפחתת הקשיים לקבל קוי נל"ן לצורך פיתוח רשתות פרטיות ארציות.

5.9.2.5 הכרה בענף התכנה כענף יצרני לכל דבר (מתן תמריצים לפיתוח ויצוא תכנה בדומה לנעשה בתעשיית סחורות).

5.9.2.6 מתן סיוע להחדרת נושא התקשוב למשק באמצעות מלווים, הקלות במיסוי וזיכויים.

5.9.2.7 הקמת מאגרי מידע ממשלתיים בנושאים כלכליים לשרות המיגזר הכלכלי.

5.9.2.8 תמיכה בענף המחשוב באמצעות חקיקה מתאימה (רישום, תקינה, נהלי בדיקת ציוד, אישור ציוד לקוחות, תעריפים, שמירה על פרטיות).

5.10 תת הועדה לחקיקה ומדיניות מאגרי מידע — סיכום

עם התפתחות השימושים בטכנולוגיה של מחשבים התעורר גם הצורך להסדיר עניינים אחדים בתחום זה על ידי התערבות של חקיקה. התחומים העיקריים הדורשים פתרונות באמצעות חקיקה הם:

5.10.1 עבירות פליליות הנוגעות למחשבים

בתחום המשפט הפלילי נראה לכאורה שיש צורך לתת תשובה בארבעה תחומים עיקריים:

א. הגנה על מידע ונתונים האגורים במערכת מחשבים.
ב. הגנה על תוכנה.
ג. הגנה על המחשב הפיזי ועל השימוש בו שלא ברשות.
ד. הגנה מפני ניצול לרעה של המידע האגור במחשב ועל ניצול לרעה של תוכנה.

חכמי המשפט התלבטו רבות אם עבירות המחשב מצדיקות הגנה מיוחדת על האספקטים הקנייניים והערכים הכלכליים העולים מהשימוש במחשב. מערכות המחשבים חדרו לתחומים כה רבים בחיינו והתלות בפעולתם התקינה כה רבה, עד כי נראה שתחום זה דורש הסדר נורמטיבי מיוחד. הסדר זה צריך שיביא עימו פתרונות לצרכים הדחופים בהסדרת הנושא וגם יעלה את מודעות הציבור לצורך בהגנה על פעולתם התקינה של מערכות מחשבים. לכן, הוחלט שיש צורך ליזום חקיקה נפרדת בתחום ההגנה על מחשבים.

ההגנה על שימוש לרעה במידע האגור במחשבים והצורך לקבוע איסור חדירה שלא ברשות מצריכים הסדר מיוחד שיאפשר, במיגבלות ובתנאים, לקבל מידע ממחשבים לצורך הגנה על בטחון המדינה ולצורכי פעולתה התקינה של המשטרה בגילוי עבריינות ומניעתה.

5.10.2 הוכחת תוכנו של פלט מחשב - הסדר בדיני הראיות

כאשר רוצים להוכיח תוכנו של פלט מחשב כראיה בבתי משפט אם לצורך התדיינות אגב סכסוך כלכלי או לצורך התדיינות אגב משפט פלילי צצות בעיות רבות. עיקרן של הבעיות נובעות מהכללים הנהוגים בדיני הראיות בבתי המשפט, המגבילים את האפשרות להסתמך על פלט המחשב כראיה, כללים שהתהוו בזמנים שלא חשבו על כמות ואיכות כה רבה האגורים במערכות אלקטרוניות. השאלות המתעוררות בהקשר לקביעת הסדר בתחום הזה הן, כיצד להתגבר על תקלות אפשריות באמינות המערכת, כיצד לטפל בידיעה הנאגרת ומעל לכל כיצד ניתן להתגבר על הכלל הבסיסי בדיני הראיות המונע הישענות על עדות שמיעה - היינו עדות שלא מכלי ראשון - בהנחה שפלט מחשב יהיה בדרך כלל עדות שמיעה. מוצע להסדיר קבלתו של פלט מחשב כראיה לכאורה לתוכנו, בהתמלא תנאים שיבטיחו את תקינות מהלך הזנת המחשב, קליטת המידע והפליטה וכי הנושא מצוי בתחום מהלך העניינים הרגיל של בעל המידע.

יש צורך להתייחס התייחסות מיוחדת למידע שאוגרת רשות ציבורית במילוי תפקידיה ולאפשר הוכחתם של פרטים אלה בצורה פשוטה ויעילה.

5.10.3 נזיקין

מערכת דיני הנזיקין במתכונתה הקיימת איננה מסדירה את הסעדים והתרופות במקרה שנגרמים נזקים לתוכנת מחשב ולמידע האגור במחשב. לפיכך יש צורך להסדיר שמנגנון התרופות והסעדים שפקודת הנזיקין מעמידה לפרט ולציבור

תעמוד גם בשל פגיעה במחשב (במיוחד בתוכנה שבו). פתרון חקיקה זה צריך לאפשר לפרט להיפרע ממזיק בשל נזק שיגרם לו על ידי שימוש בתוכנה או בחומרה או פגיעה בהם.

5.10.4 הגנת תוכנת מחשב על ידי זכות יוצרים

ההגנה על זכות היוצרים של תוכנת מחשבים מעסיקה שנים רבות פורומים בינלאומיים וחכמי משפט המרבים לחקור ולעסוק בשאלה באיזו מידה תחום זה מצריך הגנה מיוחדת ומה אופיה של ההגנה שיש להעניק למחברי וממציאי תוכנות. ואלה הנושאים המרכזיים בתחום זה:

א. הצורך והחשיבות בקיום הגנה משפטית על תוכנת מחשב.
ב. השימוש בזכות יוצרים כהגנה על תוכנת מחשב.
ג. מידת המקוריות הדרושה כדי להקנות הגנה על תוכנה.
ד. הגנה משפטית על דרכים שונות בשימוש בתוכנה.
ה. הזכות המוסרית בהגנה על תוכנה.
ו. תקופת ההגנה על תוכנה.
ז. יחסי עובד ומעביד בקשר לזכויות בתוכנה.
ח. יצירת או חיבור תוכנה על ידי יותר מיוצר אחד.

בארבעת התחומים שפורטו לעיל (פלילי, פלט מחשב כראיה, נזיקין, זכות יוצרים) גיבשו ועדות מקצועיות פתרונות משפטים מפורטים שילבשו בקרוב צורה של הצעות חוק מפורטות שיובאו לאישור הממשלה ויעברו להליכי חקיקה כמקובל. שני תחומים נוספים המצריכים טיפול והתייחסות מפורטים הם:

5.10.5 הגנה על הפרטיות

חוק הגנת הפרטיות התשמ"א- 1981 עוסק בהגנה על פרטיות של הזולת. בחוק זה יש פרק מיוחד הדן במאגרי מידע. ואולם מאז ראשית הכנתו של החוק התרחב השימוש במחשבים ויש צורך לדון מחדש בהיקף ההגנה שהחוק מעניק ביחס לשימוש במחשבים, איכסון המידע, דרכי הגישה אליו והשימוש בו.

5.10.6 מידע על מאגרי מידע

קיימים כיום מאגרי מידע רבים בידי גורמים פרטיים כבידי גורמים ציבוריים. משאבים רבים מושקעים בהקמתם והחזקתם של מאגרי מידע אלה. עובדה היא שהמידע האצור במחשבים אוצר רוב טובה לבעליו, אך פעמים רבות יכול היה הציבור או יחידים להנות ולהרבות את ידיעותיהם לו היו יודעים על דבר קיום המידע האצור. יש צורך לקבוע מדיניות בקשר להחלפת מידע בדבר קיום המאגרים האלה ותוכנם, וכללים שיאפשרו במיגבלות או בתנאים את הגישה למידע זה. ענין זה דורש דיון יסודי ונפרד וגיבוש עמדה עקרונית.

נספח א'

מזכירות הממשלה

שמור

פרוטוקול
ישיבת ועדת השרים לעניני מדע וטכנולוגיה
י"ג באדר א' - 17.2.81

נכחו חברי ועדת השרים: י. מודעי - יו"ר, י. ידין, א. שוסטק

נעדרו חברי ועדת השרים: י. ארידור, ז. המר, י. כץ, ד. לוי, ח. לנדאו (חולה), ג.פת, א. שרון.

ש. אדלר - המשרד לקליטת העליה
א. אולשנסקי - משרד האוצר
ד. אלחנני - לשכת סגן ראש־הממשלה
נ. ארנון - משרד האנרגיה והתשתית
א. גרוס - משרד האנרגיה והתשתית
נ. דינור - משרד החקלאות
ג. חצרוני - מנהל המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח
י. לביא - משרד התעשיה, המסחר והתיירות
י. לורברבוים - מנהל הטלויזיה הלימודית
ד. מילין - משרד העבודה והרווחה
ל. מנצ'ל - משרד התקשורת
ק. קרן - המרכז הלאומי למידע טכנולוגי ומדעי
י. שמיר - משרד הבטחון

א. לישנסקי - מזכיר הועדה

סדר היום: מט/3 מדיניות הממשלה לפיתוחן והפעלתן של מערכות מידע - תקשורת - מחשב (מת"מ)

/מדיניות.

בפרוטוקול זה 2 דפים.

מט/3 מדיניות הממשלה לפיתוחן והפעלתן של מערכות מידע־תקשורת־מחשב (מת"מ)

יו"ר ועדת השרים פותח.

בדיון משתתפים: השרים י. מודעי, י. ידין, וא. שוסטק; וה"ה ג. חצרוני, א.לביא, א. אולשנסקי , א. גרוס וי. לורברבוים.

מחליטים בהסתמך על החלטה מס. 874 של הממשלה מיום כ"ב בתמוז התש"ם (31.12.80):

א. ועדת השרים רושמת לפניה את הודעתו של שר האנרגיה והתשתית כי ראש־הממשלה נתן את בירכתו לפעילות מואצת בנושאי מערכות מידע ותקשורת מחשב.

ב. מדיניות מערכות מידע־תקשורת־מחשב (מת"מ) תיקבע על־ידי ועדת השרים לעניני מדע וטכנולוגיה.

ג. ועדת היגוי בהרכב חברים נבחרים של מליאת המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח, אליהם יצורפו כחברים או כנספחים:
הממונה על הכנסות המדינה, מרכז תחום המיחשוב באגף התקציבים, המדען הראשי של משרד התקשורת, מנהל האגף להכשרה מקצועית במשרד העבודה והרווחה, מנהל המכון לפריון העבודה והייצור, מנהל המרכז לטלויזיה לימודית, נציג נציבות שירות המדינה, מנהל מרכז ההשקעות והמשנה ליועץ המשפטי לההשלה - תהיה מופקדת על קידום ותיאום נושאי מידע, תקשורת ומחשבים. הועדה תעסוק בהתוויית עקרונות למדיניות בנושאים כגון אוטומציה בתעשיה ובמינהל, מודלים קהילתיים ובין לאומיים, מרכזים טכנולוגיים תעשיתיים וכו'. הועדה תבחן את ההשלכות הטכנולוגיות, המשקיות, התעסוקתיות, החינוכיות, החברתיות והתרבותיות הנובעות מפיתוח הפרוייקטים הללו.

ד. המרכז הלאומי למידע טכנולוגי ומדעי שיצרף אליו לצורך זה גופי עזר לפי הענין - יהיה מטה הביצוע.

ה. ועדת ההיגוי תגיש לועדת השרים, תוך 45 יום נייר עבודה ובו:־
1) נושאים מוצעים לטיפול וסיבת העדפתם;

2) תכנית ביצוע כוללת וישומה לטיפול בנושאים המוצעים וסדר העדיפויות

3) אלטרנטיבות בביצוע התכנית כאמור, לרבות: לוח זמנים ותקציבים.

הישיבה ננעלת

ירושלים, ב' באדר התשמ"ג
15 בפברואר 1983

אל: שר המדע והפיתוח
שר התקשורת
מאת: סגן מזכיר הממשלה

הנני מתכבד להביא לתשומת לבך החלטה מס. מט/10 של ועדת השרים לעניני מדע וטכנולוגיה, מישיבתה ביום כ' בשבט התשמ"ג (3.2.83):

מט/10 תקשוב (טכנולוגית התקשורת במחשבים):
צוות היגוי, איוש והגדרת תפקידים

מחליטים בזיקה להחלטה מס. 874 של הממשלה מיום כ"ב בתמוז התש"ם (6.7.80) ובהמשך להחלטות ועדת השרים לעניני מדע וטכנולוגיה מס. מט/2 מיום כ"ט בטבת התשמ"א (31.12.80) ומס. מט/3 מיום י"ג באדר א' התשמ"א (17.2.81):

א. שר המדע והפיתוח ושר התקשורת ימנו את ועדת ההיגוי לתקשוב, בראשות המדען הראשי של משרד התקשורת (להלן ועדת ההיגוי). הועדה תורכב מנציגי משרדי הממשלה, מוסדות ההשכלה הגבוהה, מוסדות מחקר, תעשיה וגופים כלכליים, לפי הרשימה המצ"ב.

ב. 1) ועדת ההיגוי תגיש לועדת השרים לעניני מדע וטכנולוגיה הצעה להתויית עקרונות למדיניות הממשלה בנושאי התקשוב:

2) לשם כך על הועדה:

(א) לבחון את המצב הקיים בישראל בתחום פיתוח, ייצור ויישום טכנולוגיות ויישומי התקשוב;

(ב) לבחון את ההשלכות בישראל של הפיתוחים בתחום התקשוב על הממשלה, השלטון המקומי, התעשיה, המשק, התעסוקה, החברה והתרבות בהווה ובעתיד;

(ג) להמליץ על נושאי מחקר ופיתוח בעלי חשיבות לאומית, לטווח הבינוני והארוך, ולהציע דרכים לקידומם, בין היתר במסגרת קרנות המחקר של המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח ולהצביע על היקף המימון המומלץ לכל נושא;

(ד) להציע סולם עדיפויות למספר פרוייקטים מרכזיים שעל הממשלה לקדם ולפתח בתחומי התקשוב, תוך התחשבות ביוזמות ופעילויות לא ממשלתיות (כגון: תעשיה, מוסדות השכלה גבוהה, מוסדות בריאות, חברות הספקת שרותים) ולהתוות עקרונות בביצוע פרוייקטים אלה. להצביע על היקף המימון המומלץ לכל פרוייקט;

(ה) להציע התארגנות ממשלתית קבועה לקידום ותיאום נושאי התקשוב.

ג. הועדה תפעל באמצעות ועדה מתמדת בת 6 חברים ומליאה בת עד 30 חברים. הועדה תמנה תת ועדות לנושאים שבטיפולה (כגון: חינוך, בריאות, מחקר, ממשלה, המשק, שרותים לאזרח, טכנולוגיה, תשתית התקשורת, משמעויות תעשיתיות, משמעויות חברתיות).

ד. הועדה תפעל במסגרת המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח. משרד המדע והפיתוח יעמיד לרשות המועצה את התקציב הדרוש לפעילותה.

ה. הועדה תגיש לועדת השרים לעניני מדע וטכנולוגיה תוך ששה חודשים מיום מינויה את הצעתה להתארגנות הממשלתית הקבועה לקידום ותיאום נשאי התקשוב.

ו. 1) הועדה תגיש את ממצאיה והמלצותיה לשר המדע והפיתוח ושר התקשורת באמצעות המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אשר תצרף הערותיה, במידת הצורך;

2) עיקרי החומר יובאו על ידי שר המדע והפיתוח ושר התקשורת לועדת השרים לעניני מדע וטכנולוגיה.

הריני מתכבד להזכירך את הדו"ח על ביצוע החלטה זו אשר עליך להגיש למזכירות הממשלה, על פי סעיף 74 לתקנון לעבודת הממשלה (לרבות אי ביצוע; ביצוע חלקי או ביצוע שסטה מן ההחלטה) - כפוף לזכות הערר על פי סעיף 31 לתקנון.

בברכה,

א. לישנסקי

העתק: מנהל המועצה הלאומית למחקר ופיתוח

נספח ב'

שר התקשורת　　　　　　　　　　שר המדע והפיתוח

ירושלים

אל:

הנדון: <u>כתב מינוי - ועדת הגוי לתקשוב</u>

1. בעקבות החלטת ועדת השרים למדע ולטכנולוגיה מיום 3.2.83 הנכם מתמנים כחברים במליאת ועדת היגוי לפיתוח טכנולוגית התקשוב.

2. תפקיד הועדה להציע עקרונות למדיניות הממשלה בנושאי תקשוב. לשם כך מתבקשת הועדה:
- לבחון את המצב הקיים בישראל בתחום פיתוח, ייצור וישום טכנולוגיות וישומי התקשוב.
- לבחון את ההשלכות בישראל של הפיתוחים בתחום התקשוב על הממשלה, השלטון המקומי, התעשיה, המשק, התעסוקה, החברה והתרבות בהווה ובעתיד.
- להמליץ על נושאי מחקר ופיתוח בעלי חשיבות לאומית, לטווח הבינוני והארוך, ולהציע דרכים לקידומם, בין היתר במסגרת קרנות המחקר של המועצה הלאומית למו"פ. להצביע על היקף המימון המומלץ לכל נושא.
- להציע סולם עדיפויות למספר פרוייקטים מרכזיים שעל הממשלה לקדם ולפתח בתחומי התקשוב, תוך התחשבות ביוזמות ופעילויות לא ממשלתיות (כגון: תעשיה, מוסדות השכלה גבוהה, מוסדות בריאות, חברות הספקת שרותים). ולהתוות עקרונות בביצוע פרוייקטים אלה. להצביע על היקף המימון המומלץ לכל פרוייקט.
- להציע התארגנות ממשלתית קבועה לקידום ותיאום נושאי התיקשוב.
- לקדם את המודעות ומעורבות הצבור בנושאי התקשוב על ידי ייזום וסיוע לקיים ימי עיון וסמינרים לאנשי מקצוע בשטחים שונים של התקשוב.

3. מליאת הועדה תקבע מספר חברים מתוכה אשר יכהנו בועדה מתמדת שתשמש גוף מבצע לבצוע החלטות מליאה. הועדה המתמדת תפעיל, תסייע ותנחה את תת הועדות בפעילותן ותקיים את הקשר הנדרש עם המועצה הלאומית למו"פ ועם ועדת השרים למדע ולטכנולוגיה באמצעות שני השרים החתומים על כתב מנוי זה.

4. תת ועדות המליאה תטפלנה בנושאים מקצועיים מוגדרים; הצעה לרשימת תת הועדות מצורפת בנספח לכתב מינוי זה.
תת הועדות תורכבנה מ- 5 עד 8 חברים כ"א כאשר בכל תת ועדה ישתתפו מספר חברי מליאת הועדה לפי התמחותם וענינם.

לתת הועדות יצורפו אנשי מקצוע מומחים בשטחי אחריות תת הועדות אשר אינם חברי ועדת ההיגוי. תת הועדות תזמנה מומחים לסייע להן בעבודתן. תת הועדות תמוננה על ידי ועדת ההיגוי, תתואמנה על ידי הועדה המתמדת ותדווחנה למליאה.

5. הועדה תסתייע בעבודתה על ידי מזכירות שתרכז את פעילות המליאה, הועדה המתמדת ותת הועדות.
מזכירות הועדה תפעל במסגרת המועצה הלאומית למו"פ אך תונחה בעבודתה על ידי מליאת הועדה.

6. מליאת הועדה תגיש המלצותיה להתארגנות הממשלתית הקבועה בנושא התקשוב תוך ששה חודשים מיום מינוי הועדה.
תת הועדות יגישו את ממצאיהן והמלצותיהן למליאה החל בתום ששת החודשים הראשונים ולא יאוחר מתוך שנה.
מליאת הועדה תדון, לפי הצורך, בדו"חות הביניים של תת הועדות.
מליאת הועדה תגיש את ממצאיה והמלצותיה לשר המדע והפיתוח ולשר התקשורת באמצעות המועצה הלאומית למו"פ אשר תצרף הערותיה, במידת הצורך.

7. הננו מודים לכך על הענותכם להרתם למשימה חשובה זו ומאחלים לכם הצלחה וסיפוק בעבודת הועדה.

שר התקשורת

שר המדע והפיתוח

נספח ג'

רשימת חברי המליאה

ד"ר יהודה קלע - יו"ר, מדען ראשי משרד התקשורת.
ד"ר מנחם טסה - סגן יו"ר, משרד המדע והפיתוח.
פרופ' שלום אברבנאל - אוניברסיטת תל אביב.
ד"ר יואל אדיר - רפא"ל.
יצחק איש הורוביץ - תדיראן.
אברהם ביצור - משרד האוצר. [1]
מלי ברון - משרד האוצר. [2]
יורם ברסלע - משרד המשפטים.
פרופ' אברהם גינזבורג - האוניברסיטה הפתוחה.
ד"ר גדעון הלוי - תע"ש, על-רובוטיקס.
שלמה הרשקוביץ - המועצה הלאומית למחקר ופיתוח.
פרופ' יעקב כצנלסון - הטכניון.
גדעון לב - כורנט. [2]
פרופ' אריה לביא - משרד התעשיה והמסחר.
זאבה לוי - מרכז למידע מדעי וטכנולוגי. [3]
יאיר לוין - משרד החינוך.
יעקב לורברבוים - הטלויזיה הלימודית.
עמיר מורן - הרשות לבטחון קשר. [4]
ישראל מידן - המכון לפריון העבודה והייצור.
ד"ר דן מילין - יועץ ליישומי מחשבים במערכות הכשרה.
יוסף מעין - אלרון. [4]
א.ד. סלע - כור. [1]
פרופ' מ. סניידר - בר אילן. [5]
יעקב ספיר - המועצה הלאומית למו"פ.
ד"ר רוני עטר - בנק דיסקונט. [6]
בנימין פלד - אלביט.
ד"ר שמואל פנחס - הדסה.
אל"מ אבי פרי - צה"ל, כלל מערכות.
שמואל פרידריך - משרד הכלכלה והתאום הבינמשרדי, שלדור. [2]
פרופ' קנת פרייס - אוניברסיטת בן גוריון בנגב.

---

1 ביטול מנוי 17.10.83.
2 מנוי 17.10.83.
3 מנוי 11.11.84.
4 מנוי 29.8.84.
5 ביטול מנוי 3.2.83.
6 ביטול מנוי 23.8.84.

פרופ׳ זאב פרנקל - מכון ויצמן למדע. 8,7
כתריאל צימט - טלרד. 3
קרל קרן - המרכז למידע מדעי וטכנולוגי. 9
פרופ׳ יוסף רביב - י.ב.מ.
אל״מ דניאל רוזן - צה״ל.
פרופ׳ צבי ריזל - מכון ויצמן למדע.
פרופ׳ יעקב שוויקה - אוניברסיטת בר אילן. 7
פרופ׳ אליהו שמיר - האוניברסיטה העברית בירושלים.
גדעון שניר - משרד האוצר.

---

7 מנוי 3.2.83.
8 ביטול מנוי 27.11.83.
9 ביטול מנוי 11.11.84.

נספח ד'

שר התקשורת | שר המדע והפיתוח

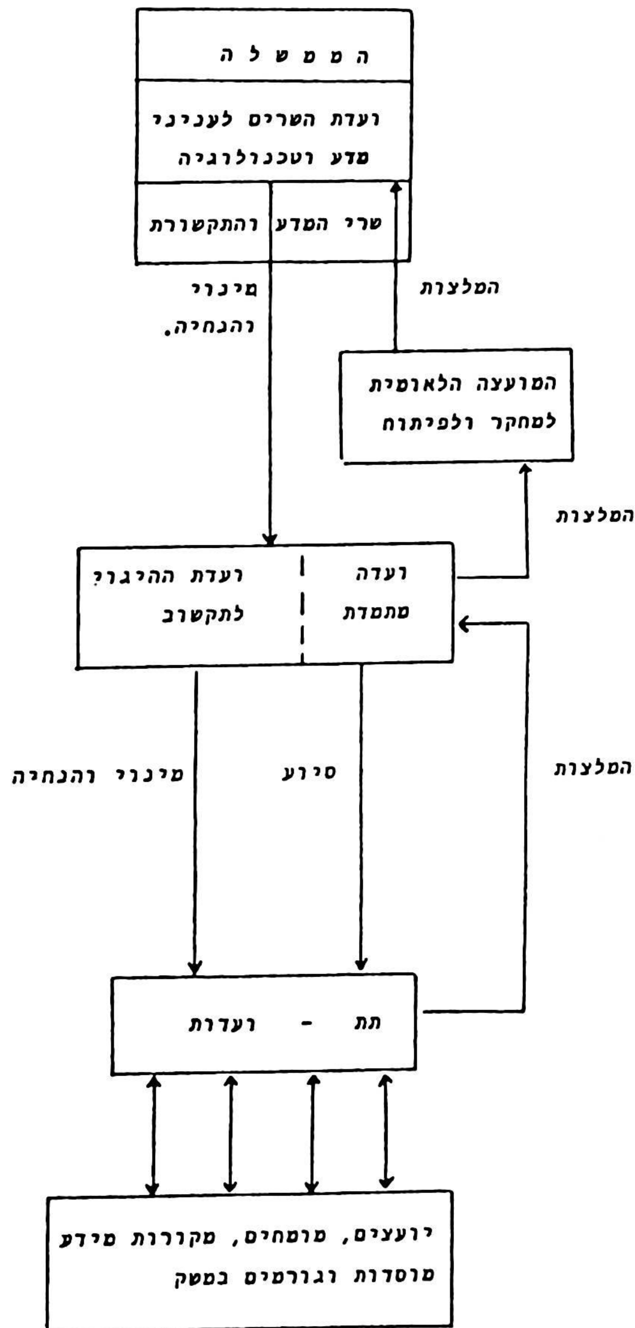
ירושלים

ועדת השרים למדע וטכנולוגיה החליטה ב– 3.2.83 על הקמת ועדת היגוי עליונה לתקשוב (תקשורת, מחשבים ומידע).

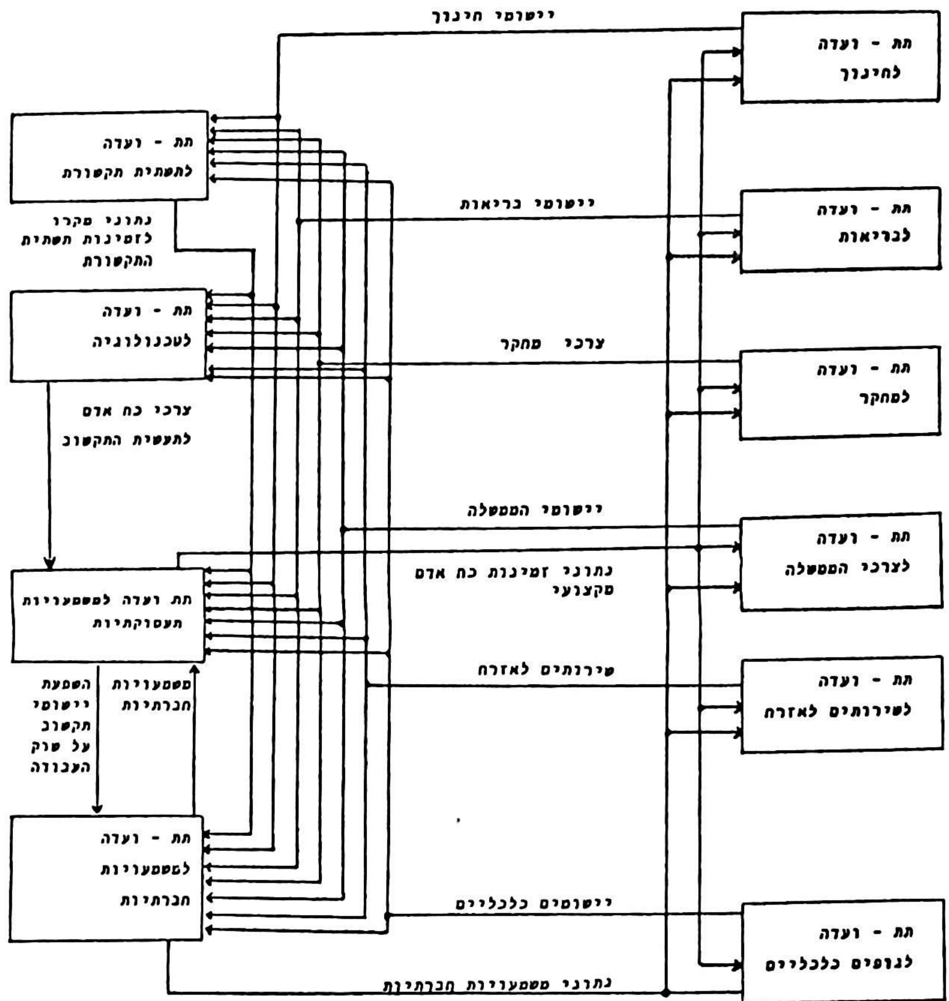
תפקיד הועדה להציע עקרונות למדיניות הממשלה בנושאי תקשוב. לשם כך נתבקשה הועדה:

- לבחון את המצב הקיים בישראל בתחום הפיתוח, ייצור ויישום טכנולוגיות ויישומי התקשוב.
- לבחון את ההשלכות בישראל של הפיתוחים בתחום התקשוב על הממשלה, השלטון המקומי, התעשיה, המשק, התעסוקה, החברה והתרבות בהווה ובעתיד.
- להמליץ על נושאי מחקר ופיתוח בעלי חשיבות לאומית, לטווח הבינוני והארוך ולהציע דרכים לקידומם, בין היתר במסגרת קרנות המחקר של המועצה הלאומית למו"פ ולהצביע על היקף המימון המומלץ לכל נושא.
- להציע סולם עדיפויות למספר פרוייקטים מרכזיים שעל הממשלה לקדם ולפתח בתחומי התקשוב, תוך התחשבות ביוזמות ופעילויות לא ממשלתיות (כגון, תעשיה, מוסדות השכלה גבוהה, מוסדות בריאות, חברות הספקת שרותים), ולהתוות עקרונות בביצוע פרוייקטים אלה. להצביע על היקף המימון המומלץ לכל פרוייקט.
- להציע התארגנות ממשלתית קבועה לקידום ותיאום נושאי התקשוב.
- לקדם את המודעות ומעורבות הציבור בנושאי התקשוב על ידי ייזום וסיוע לקיים ימי עיון וסמינרים לאנשי מקצוע בשטחים שונים של התקשוב.

תרשים ארגוני של עבודת
ועדת ההיגוי לתקשוב



יחסי גומלין בין תת־הועדות
של ועדת ההיגוי לתקשוב



נספח ה'

מדינת ישראל

משרד המדע והפיתוח
המועצה הלאומית למחקר ופיתוח

משרד התקשורת
יחידת המדען הראשי

ועדת ההיגוי לתקשוב

תאריך: ט' באב התשמ"ג
19 ביולי 1983

ד"ר ש. פנחס - יו"ר
מר מ. הנדלסמן - חבר
פרופ' ל. נגן - חבר
פרופ' י. רביב - חבר
ד"ר א. רון - חבר

הנדון: תת- הועדה לתקשוב בבריאות

הנכם מתמנים בזה כחברי תת הועדה לתקשוב בבריאות של ועדת ההיגוי לתקשוב.
תפקידי תת- הועדה הם:

1. בדיקת המצב בארץ בתחום פיתוח וניצול יישומי התקשוב לצרכי בריאות. ניהול מוסדות רפואיים וארגוני בריאות, טיפול בחולים, ניהול מאגרי מידע רפואיים, מעקב אחר שימוש בתרופות, שיקום וכו' (יישומי תקשוב במחקר הרפואי יטופלו ע"י תת- ועדה למחקר).

2. לימוד הנעשה בעולם ביישומי תקשוב לבריאות.

3. איתור והגדרת יישומי תקשוב בעלי חשיבות לישראל.

4. בחינת כל נושא מבחינת השפעתו על מערכת הבריאות ותפקודה, שיפור השרות הרפואי, ייעול ניצול משאבים, השפעה על תקציבי הממשלה, הרשויות וארגוני הבריאות. לכל נושא יבדקו הצרכים בהשקעות בכספים ובכח אדם למימוש ולוחות זמנים אפשריים.

5. המלצה על יישום נושאי תקשוב בבריאות לפי סדרי עדיפות, ההמלצות יתבססו על ממצאי בחינת ערכו של כל נושא והמשאבים הנדרשים ליישומו.

תת הועדה מתבקשת להגיש ממצאיה והמלצותיה המסכמים עד סוף אפריל 1984.

אני מודה לכם על נכונותכם לשרת כחברי תת-הועדה ומאחל לכם הצלחה וסיפוק במלוי תפקידכם.

בברכה,

ד"ר י. קלע
יו"ר ועדת ההיגוי

העתק: שר המדע והפיתוח
שר התקשורת

מדינת ישראל

משרד המדע והפיתוח
המועצה הלאומית למחקר ופיתוח

משרד התקשורת
יחידת המדען הראשי

ועדת ההיגוי לתקשוב

תאריך: א׳ אלול התשמ״ג
11 ביולי 1983

פרופ׳ ז. פרנקל - יו״ר
ד״ר י. אדיר - חבר
מר א. כהן - חבר
ד״ר ר. עטר - חבר
מר ג׳. פינקל - חבר
פרופ׳ י. רביב - חבר
פרופ׳ א. שמיר - חבר

הנדון: תת- הועדה למחקר והשכלה גבוהה - מינוי

הנכם מתמנים בזה כחברי תת הועדה למחקר והשכלה גבוהה של ועדת ההיגוי לתקשוב.
תפקידי תת- הועדה יהיו:

1. **בדיקת המצב בארץ בניצול יישומי התקשוב (תקשוב - שמוש במחשב בעזרת מערכת תקשורת) לצרכי המחקר המדעי וההשכלה הגבוהה.**

2. **איסוף מידע על הנעשה בארצות מפותחות בשטח זה.**

3. **איתור נושאי תקשוב בעלי חשיבות למערכת המחקר בישראל. בדיקת השפעת זמינות אמצעי תקשוב על תפוקת המחקר בארץ ורמתו, על שמירת כח אדם מדעי במוסדות המחקר וההשכלה הגבוהה ועל משיכת כוחות מדעיים מחו״ל. בדיקת השפעת זמינות אמצעי תקשוב על החינוך האקדמאי.**

4. **המלצה על מדיניות יישום נושאי תקשוב במערכת המחקר ועל סדרי עדיפות ליישום. המלצה על משאבים נדרשים ולוחות זמנים.**

תת- הועדה מתבקשת לדון תחילה בנושאי תשתית התקשורת וצרכי כ״א מקצועי לתקשוב בהקשר לשטחי אחריותה ולהגיש את ממצאיה והמלצותיה לתת הועדה לתשתית תקשורת ולתת הועדה לחינוך עד סוף אוגוסט 1983.

תת הועדה מתבקשת להגיש את סיכום ממצאיה עד סוף אפריל 1984.

אני מודה לכם על נכונותכם לשרת כחברי תת-הועדה ומאחל לכם הצלחה וסיפוק במלוי תפקידכם.

בברכה,

ד"ר י. קלע
יו"ר ועדת ההיגוי

העתק: שר המדע והפיתוח
שר התקשורת

מדינת ישראל

משרד המדע והפיתוח
המועצה הלאומית למחקר ופיתוח

משרד התקשורת
יחידת המדען הראשי

ועדת ההיגוי לתקשוב

תאריך: כ״ו תמוז התשמ״ג
7 ביולי 1983

אל״מ דן רוזן - יו״ר
ד״ר י. אדיר - חבר
מר י. איש- הורביץ - חבר
מר י. בר- סלע - חבר
מר י. זיו - חבר
מר ג. לב - חבר
מר י. לורברבוים - חבר
גב׳ כ. קלדררו - חבר

הנדון: תת- הועדה לתשתית תקשורת - מינוי

הנכם מתמנים בזה כחברי תת הועדה לתשתית תקשורת של ועדת ההיגוי לתקשוב.
תפקידי תת- הועדה הם:

1. בחינת טכנולוגיות תקשורת קיימות וצפויות העשויות לשרת את יישומי התקשוב.

2. לימוד תשתית התקשורת הקיימת והמתוכננת כיום ובחינת כישוריה לספק את צרכי יישומי התקשוב.

3. לימוד צרכי התקשורת ואופיים של יישומי התקשוב השוני[illegible]שר יידונו ע״י תת הועדות השונות והערכה כוללת של השלכותיהם על [illegible]ת התקשורת בעתיד.

4. המלצה על מדיניות, תכניות ופרוייקטים לפיתוח תשתית תקשורת לשרות יעדי התקשוב.

תת- הועדה מתבקשת להגיש ממצאים והמלצות ראשונים על הצרכים המיידיים של התשתית לתקשוב בישראל עד סוף ספטמבר 1983.

תת-הועדה מתבקשת להגיש את ממצאיה והמלצותיה המסכמים עד סוף אפריל 1984.

אני מודה לכם על נכונותכם לשרת כחברי תת-הועדה ומאחל לכם הצלחה וסיפוק במלוי תפקידכם.

בברכה,

ד"ר [illegible]
יו"ר ועדת ההיגוי

העתק: שר המדע והפיתוח
שר התקשורת

מדינת ישראל

משרד המדע והפיתוח
המועצה הלאומית למחקר ופיתוח

משרד התקשורת
יחידת המדען הראשי

ועדת ההיגוי לתקשוב

תאריך: כ'ט תמוז התשמ"ג
10 ביולי 1983

מר ב. פלד	-	יו"ר
מר ז. אדלמן	-	חבר
מר מ. הרמתי	-	חבר
פרופ' י. כצנלסון	-	חבר
מר פ. לפיד	-	חבר
מר י. מעין	-	חבר

הנדון: תת- הועדה לטכנולוגיה - מינוי

הנכם מתמנים בזה כחברי תת הועדה לטכנולוגיה של ועדת ההיגוי לתקשוב.
תפקידי תת- הועדה הם:

1. בחינת אפשרויות פיתוח התעשיות למוצרי תקשוב, חמרה ותכנה, לצרכי השוק המקומי וליצוא.

2. בחינת השפעת חדירת שרותי ומערכות תקשוב למשק הישראלי על צרכי השוק הישראלי למוצרי תקשוב (חמרה ותכנה).

3. המלצה על מספר נושאים עיקריים כפרוייקטים לאומיים לפתוח תעשיית התקשוב הישראלית בפרוט סדרי עדיפות והנמקות.

4. המלצה על מדיניות ממשלתית בהקשר לפיתוח תעשיית התקשוב.

תת- הועדה מתבקשת לדון בהקדם בשאלת צרכי כח אדם לתקשוב בישראל, ולהגיש מסקנותיה והמלצותיה המידיות לתת הועדה לחינוך עד סוף אוגוסט 1983.

תת הועדה מתבקשת להגיש את ממצאיה והמלצותיה המסכמים עד סוף אפריל 1984.

אני מודה לכם על נכונותכם לשרת כחברי תת-הועדה ומאחל לכם הצלחה וסיפוק במלוי תפקידכם.

בברכה,

ד"ר י. קלע
יו"ר ועדת ההיגוי

העתק: שר המדע והפיתוח
שר התקשורת

מדינת ישראל

משרד המדע והפיתוח
המועצה הלאומית למחקר ופיתוח

משרד התקשורת
יחידת המדען הראשי

ועדת ההיגוי לתקשוב

תאריך: כ׳ז תמוז התשמ״ג
8 ביולי 1983

מר ג. לב - יו״ר
מר י. איש הורביץ - חבר
מר י. בר סלע - חבר
ד״ר א. זיידמן - חבר
מר י. לורברבוים - חבר
מר ד. נבוגוצקי - מזכיר
גב׳ ו. סגל - חבר

הנדון: תת- הועדה לשרותים לאזרח - מינוי

הנכם מתמנים בזה כחברי תת הועדה לשרותים לאזרח של ועדת ההיגוי לתקשוב. תפקידי הועדה הם:

1. זיהוי שרותי תקשוב לאזרח הקיימים למעשה או אפשריים בעתיד. שרותים לאזרח הם אלה הניתנים לאזרח כפרט בביתו או במקום אחר.
הועדה תבחן שרותים שונים לאור פעילות תת הועדות האחרות ותעביר לפי ראות עיניה לטיפול תת ועדות אלה.

2. בחינה והערכה של נושאי תקשוב במסגרת שטח אחריות הועדה מבחינת ערכם למערכת החברתית והכלכלית הישראלית. בחינת המשאבים הנדרשים ליישום כל נושא.

3. המלצה על יישום נושאים בעלי חשיבות לאומית בפרוט סדרי העדיפות המומלצים. המלצה על שיטת היישום מבחינת מעורבות הממשלה והרשויות.

תת- הועדה מתבקשת להגיש את ממצאיה והמלצותיה המסכמים עד אפריל 1984.

אני מודה לכם על נכונותכם לשרת כחברי תת- הועדה ומאחל לכם הצלחה וסיפוק במלוי תפקידכם.

בברכה
ד״ר [illegible] קלע
יו״ר ועדת ההיגוי

העתק: שר המדע והפיתוח
שר התקשורת

מדינת ישראל

משרד המדע והפיתוח
המועצה הלאומית למחקר ופיתוח

משרד התקשורת
יחידת המדען הראשי

ועדת ההיגוי לתקשוב

תאריך: ה' אלול התשמ"ג
15 ביולי 1983

פרופ' י. שויקה – יו"ר
ד"ר ב. ברטה – חבר
מר מ. גור – חבר
פרופ' א. גינזבורג – חבר
מר י. לוין – חבר
ד"ר ד. מילין – חבר
ד"ר י. פלס – חבר
אל"מ א. פרי – חבר

הנדון: <u>תת-הועדה לתקשוב בחינוך - מינוי</u>

הנכם מתמנים בזה כחברי תת הועדה לתקשוב בחינוך של ועדת ההיגוי לתקשוב. תפקידי תת הועדה הם:

1. בדיקת המצב בארץ בשטח יישומי התקשוב בחינוך בכל הרמות.

2. בדיקת הנעשה בעולם בשטח יישומי התקשוב בחינוך, כולל תכניות בנסוי או תכניות עתידיות.

3. איתור נושאים בעלי חשיבות למערכת החינוך הישראלית.

4. בדיקה והערכה של כל נושא מבחינת התועלת הצפויה מיישומו מנקודות מבט חינוכית, חברתית וכלכלית. הערכת מגזרי והיקף האוכלוסיה שיהנו מהיישום. הערכת המשאבים הנדרשים למימוש היישום, תקציב וכח אדם לסוגיו. לוח הזמנים הרצוי והאפשרי למימוש.

5. המלצה על סדרי עדיפות לנושאים השונים לאור שיקולי התועלת שבמימושם ולאור המשאבים הנדרשים לכל נושא.

תת הועדה מתבקשת לדון תחילה בנושא כח אדם מקצועי לתקשוב, תוך התיעצות עם תת הועדה לכח אדם תעסוקה ומשמעויות חברתיות ובהתחשב בהמלצות שתתקבלנה משאר תת הועדות.

תת- הועדה מתבקשת להגיש את ממצאיה והמלצותיה למליאה עד סוף ספטמבר 1983.

תת- הועדה מתבקשת להגיש את ממצאיה והמלצותיה המסכמים עד סוף אפריל 1984.

אני מודה לכם על נכונותכם לשרת כחברי תת- הועדה ומאחל לכם הצלחה וסיפוק במלוי תפקידכם.

בברכה,

ד"ר [illegible]. קלע
יו"ר ועדת ההיגוי

העתק: שר המדע והפיתוח
שר התקשורת

מדינת ישראל

משרד המדע והפיתוח
המועצה הלאומית למחקר ופיתוח

משרד התקשורת
יחידת המדען הראשי

ועדת ההיגוי לתקשוב

תאריך: כ'ו באב התשמ"ג
5 באוגוסט 1983

מר י. מידן - יו"ר
ד"ר ח. אדוני - חבר
מר ד. ברודט - חבר
ד"ר ב. ברטה - חבר
פרופ' א. גינזבורג - חבר
סא"ל מ. וייג - חבר
מר ב. חקלאי - חבר
ד"ר ד. לוין - חבר
ד"ר ד. מילין - חבר
פרופ' ק. פרייס - חבר
מר א. שמר - חבר

הנדון: תת-הועדה לתקשוב - תעסוקה וחברה - מינוי

הנכם מתמנים בזה כחברי תת הועדה לתקשוב תעסוקה וחברה של ועדת ההיגוי לתקשוב.
תפקידי תת הועדה הם:

1. בחינת המשמעויות התעסוקתיות של חדירת ישומי תקשוב שונים לישראל.

2. בחינת המשמעויות החברתיות והתרבותיות של חדירת יישומי תקשוב לישראל.

3. לימוד לקחים מנסיון שנרכש בארצות אחרים.

4. בדיקת השפעת היישומים השונים על דרישות לעובדים, פליטת עובדים ושינוי תפקוד והסבה של עובדים בעיסוקים השונים.

5. בחינת הצרכים לכח אדם מקצועי לסוגיו לשם פתוח והפעלת מערכות תקשוב.

6. בחינת הספק מסגרות החינוך וההכשרה המקצועית השונות לענות על הצרכים והערכת השינויים הדרושים.

7. הכנת תחזית פתוח כח עבודה לצרכי יישומי התקשוב הצפויים וציון צוארי בקבוק צפויים.

8. הזמנת מידע על זמינות כח אדם לתת-הועדות השונות לצורך שיקול לפני המלצה על יישומים שונים.

9. המלצה על מדיניות החדרת יישומי תקשוב לאור ההשפעות שלהם על שוק העבודה במקצועות השונים ולאור זמינות כח אדם מתאים במשק.

10. המלצה על מדיניות פתוח כח אדם לנושאי תקשוב וארגון ההכשרה להסבה המקצועית בהתאם לצרכי המשק.

11. המלצה על מדיניות טיפול בנושאי תקשוב בצורה שתועיל למערכת החברתית והתרבותית.

תת-הועדה מתבקשת להגיש את ממצאיה והמלצותיה המסכמים עד סוף אפריל 1984.

אני מודה לכם על נכונותכם לשרת כחברי תת-הועדה ומאחל לכם הצלחה וסיפוק במלוי תפקידכם.

בברכה,

ד"ר י. קלע
יו"ר ועדת ההיגוי

העתק: שר המדע והפיתוח
שר התקשורת

מדינת ישראל

משרד המדע והפיתוח
המועצה הלאומית למחקר ופיתוח

משרד התקשורת
יחידת המדען הראשי

ועדת ההיגוי לתקשוב

תאריך: כט תמוז התשמ"ג
10 יולי 1983

ד"ר ר. עטר – יו"ר
מר י. איש הורביץ – חבר
מר י. אלסטר – חבר
מר א. בן כוזרי – חבר
מר י. מעין – חבר
אל"מ א. פרי – חבר
מר כ. צימט – חבר
גב' ע. רוטברד – חבר
מר ש. שמי – חבר
מר ע. שור – חבר

הנדון: <u>תת-הועדה לשרותי תקשוב בגופים כלכליים - מינוי</u>

הנכם מתמנים בזה כחברי תת ועדה לשרותי תקשוב בגופים כלכליים של ועדת ההיגוי לתקשוב.
תפקידי הועדה הם:

1. בחינת הנעשה בארץ, קיים ומתוכנן, בנושאי תקשוב במערכת הכלכלית, בנקאות, מסחר, ביטוח, תעשיה, שרותים ועוד.

2. לימוד כווני ההתפתחות בעולם והנסיון שנרכש מיישומים שמומשו באורח נסיוני או מסחרי.

3. בחינת נושאים המיושמים, עומדים להיות מיושמים או עשויים להיות מיושמים בארץ מבחינת השפעתם על המשק והכלכלה, על ניצול משאבים, על הפריון ויעילות המשק, על דרישות תשתית כח אדם, על דרישות תשתית התקשורת ועוד.

4. זיהוי נושאים בעלי השפעה רבה על המשק והמלצה על מדיניות ופעולות הממשלה וגורמים מרכזיים במשק בהקשר לנושאים אלה.

5. המלצה על מדיניות הממשלה בקשר לפיתוח יישומי תקשוב בגופים

הכלכליים בנושאי חוקי מיסוי, עידוד השקעות, מדיניות תמיכה בפרוייקטים, תקינה פיקוח ממשלתי, שרותי תקשורת ועוד.

תת-הועדה מתבקשת לדון בהקדם בשאלות צרכי תשתית התקשורת המידיים וצרכי כח אדם לתקשוב המידיים ולהגיש מסקנות והמלצות ביניים לתת הועדה לתשתית תקשורת ולתת הועדה לחינוך עד סוף אוגוסט 1983.

תת-הועדה מתבקשת להגיש את ממצאיה והמלצותיה המסכמים עד סוף אפריל 1984.

אני מודה לכם על נכונותכם לשרת כחברי תת-הועדה ומאחל לכם הצלחה וסיפוק במלוי תפקידכם.

בברכה,

ד"ר [illegible]. קלע
יו"ר ועדת ההיגוי

העתק: שר המדע והפיתוח
שר התקשורת

הכלכליים בנושאי חוקי מיסוי, עידוד השקעות, מדיניות תמיכה בפרוייקטים, תקינה פיקוח ממשלתי, שרותי תקשורת ועוד.

תת-הועדה מתבקשת לדון בהקדם בשאלות צרכי תשתית התקשורת המידיים וצרכי כח אדם לתקשוב המידיים ולהגיש מסקנות והמלצות ביניים לתת הועדה לתשתית תקשורת ולתת הועדה לחינוך עד סוף אוגוסט 1983.

תת-הועדה מתבקשת להגיש את ממצאיה והמלצותיה המסכמים עד סוף אפריל 1984.

אני מודה לכם על נכונותכם לשרת כחברי תת-הועדה ומאחל לכם הצלחה וסיפוק במלוי תפקידכם.

בברכה,

ד"ר [illegible]

יו"ר ועדת ההיגוי

העתק: שר המדע והפיתוח
שר התקשורת

נספח ו'

רשימת חברי תת הועדות

גופים כלכליים

ד"ר רוני עטר - יו"ר עד 28.3.84.
כתריאל צימט - יו"ר מ- 23.8.84.
יצחק איש הורוביץ.*
יורם אלסטר - חבר עד למינויו כמנכ"ל משרד התקשורת.
ארצי בן כוזרי - אגרקסקו.
יוסף מעין.*
אל"מ אבי פרי.
עליזה רוטברד - הבורסה לני"ע.
שמי שאלתיאל - שקם.
עמירם שור - מל"ל.

שרותים לאזרח

גדעון לב - יו"ר.
יצחק איש הורוביץ.*
יורם ברסלע.
ד"ר אבי זיידמן - אוניברסיטת תל אביב.
יעקב לורברבוים.
דורון נובוגרודסקי - מזכיר, כורנט.
ויויאן סגל - משרד התקשורת, בזק.

מחקר והשכלה גבוהה

פרופ' זאב פרנקל - יו"ר עד 27.11.83.
פרופ' יוסף רביב - יו"ר מ- 1.1.84.
ד"ר יואל אדיר.
אבי כהן - אוניברסיטת תל אביב.
ג'ולס פינקל - מכון ויצמן למדע.
פרופ' עזריה פז - הטכניון.
פרופ' אליהו שמיר.

טכנולוגיות התקשוב

בנימין פלד - יו"ר עד 1.4.84.
יוסף מעין - מינוי מ- 1.4.84.
זאב אדלמן - משרד התעשיה והמסחר.
ד"ר מנחם טסה.

הכלכליים בנושאי חוקי מיסוי, עידוד השקעות, מדיניות תמיכה בפרוייקטים, תקינה פיקוח ממשלתי, שרותי תקשורת ועוד.

תת- הועדה מתבקשת לדון בהקדם בשאלות צרכי תשתית התקשורת המידיים וצרכי כח אדם לתקשוב המידיים ולהגיש מסקנות והמלצות ביניים לתת הועדה לתשתית תקשורת ולתת הועדה לחינוך עד סוף אוגוסט 1983.

תת- הועדה מתבקשת להגיש את ממצאיה והמלצותיה המסכמים עד סוף אפריל 1984.

אני מודה לכם על נכונותכם לשרת כחברי תת- הועדה ומאחל לכם הצלחה וסיפוק במלוי תפקידכם.

בברכה,

ד"ר [illegible]
יו"ר ועדת ההיגוי

העתק: שר המדע והפיתוח
שר התקשורת

נספח ו'

רשימת חברי תת הועדות

גופים כלכליים

ד"ר רוני עטר - יו"ר עד 28.3.84.
כתריאל צימט - יו"ר מ- 23.8.84.
יצחק איש הורוביץ.*
יורם אלסטר - חבר עד למינויו כמנכ"ל משרד התקשורת.
ארצי בן כוזרי - אגרקסקו.
יוסף מעין.*
אל"מ אבי פרי.
עליזה רוטברד - הבורסה לני"ע.
שמי שאלתיאל - שקם.
עמירם שור - מל"ל.

שרותים לאזרח

גדעון לב - יו"ר.
יצחק איש הורוביץ.*
יורם ברסלע.
ד"ר אבי זיידמן - אוניברסיטת תל אביב.
יעקב לורברבוים.
דורון נובוגרודסקי - מזכיר, כורנט.
ויויאן סגל - משרד התקשורת, בזק.

מחקר והשכלה גבוהה

פרופ' זאב פרנקל - יו"ר עד 27.11.83.
פרופ' יוסף רביב - יו"ר מ- 1.1.84.
ד"ר יואל אדיר.
אבי כהן - אוניברסיטת תל אביב.
ג'ולס פינקל - מכון ויצמן למדע.
פרופ' עזריה פז - הטכניון.
פרופ' אליהו שמיר.

טכנולוגיות התקשוב

בנימין פלד - יו"ר עד 1.4.84.
יוסף מעין - מינוי מ- 1.4.84.
זאב אדלמן - משרד התעשיה והמסחר.
ד"ר מנחם טסה.

יעקב לורברבוים.
פרופ' יעקב כצנלסון.
פלג לפיד - אלביט.
מיכה רמתי - עורק בע"מ.

תשתית תקשורת

אל"מ דניאל רוזן - יו"ר.
ד"ר יואל אדיר.
יצחק איש הורוביץ.*
יורם ברסלע.
יעקב זיו - משרד התקשורת, בזק.
גדעון לב.
יעקב לורברבוים.
אורי מלמד - תדיראן.
כרמלה קלדררו - משרד התקשורת, בזק.

תקשוב בבריאות

ד"ר שמואל פנחס - יו"ר.
ד"ר שלמה בר נון - אוניברסיטת בן גוריון בנגב.
מאיר הנדלסמן - משרד הבריאות.
פרופ' יוסף רביב.
ד"ר אביבה רון - מרכז קופ"ח.

תקשוב בממשלה

מר שמואל פרידריך - יו"ר.
מלי ברון.
ישעיהו ברזל - משרד הפנים.*
גדעון מילר - מל"מ, אלדור מחשבים.
קרל קרן.
שלמה שטנר - כלל, מס"ח.

תקשוב בחינוך

פרופ' יעקב שוויקה - יו"ר.
ד"ר בן ציון ברטה - משרד החינוך.
מיקי גור - הטלויזיה הלימודית.
פרופ' אברהם גינזבורג.
יאיר לוין.
ד"ר דן מילין.
ד"ר יונה פלס - מרכז לטכנולוגיה חינוכית.
אל"מ אבי פרי.

תעסוקה וחברה

ישראל מידן - יו"ר.
ד"ר חנה אדוני - האוניברסיטה העברית בירושלים.
דוד ברודט - משרד התעשיה והמסחר.
ד"ר בן ציון ברטה - משרד החינוך.
פרופ' אברהם גינזבורג.
סא"ל מוטי וייג - צה"ל.
ברוך חקלאי - שרות התעסוקה.
זאבה לוי.
ד"ר דן לוין - אוניברסיטת תל אביב.
ד"ר דן מילין.
פרופ' קנת פרייס.
אברהם שמר - הועד הפועל של ההסתדרות.

הערות

1. רק חברי תת ועדה שאינם חברי מליאה צויין מקום עבודתם (ר' נספח ג').
2. חברים שלידם מסומן כוכב לא כיהנו את מלוא התקופה, עקב מעבר לתפקיד אחר בדרך כלל בחו"ל.

נספח ז'

כח' בטבת תשמ"ד
3 בינואר 1984

תקציר הרצאה של ד"ר רונדך בפני המליאה
בתאריך ה- 26.12.83

המשרד למדיניות מדע ההולנדי הוקם בראשית שנות ה- 70 וב- 1979 החל להתעניין בתקשוב והוכן נייר לבן בנושא. משרד הכלכלה ההולנדי החל להתעניין אף הוא בנושא קיץ 1980.

בספטמבר 1980 - הוגש המסמך לפרלמנט.
בינואר 1981 - התקיים דיון בפרלמנט אשר בעקבותיו הוקמה ועדת מנכ"לים בראשות מנכ"ל המשרד למדיניות מדע והורכבו חמש קבוצות עבודה:

1. מחקר;
2. ממשלה;
3.ססקטור פרטי;
4. חינוך;
5. התפתחויות בינלאומיות.

ועדת המנכ"לים לא הצליחה לעמוד מול עוצמתו של ה- P.D.T והמבנה החדש הפועל כיום הוא ועדת שרים המונה 5 שרים בראשות ראש הממשלה - הועדה קובעת מדיניות ודוחפת פרוייקטים. בינתיים בוטל המשרד למדיניות מדע ופוצל בין משרדי החינוך והכלכלה.

קבוצות עבודה

1. מחקר - נסיון לתכנן מערך מחקר בתחום בתקשוב - נכשל.
2. ממשלה - ברמה המקומית: המאמץ לריכוז האוטומטיזציה של המינהל המקומי - נכשל.

   ברמה האזורית: 11 מחוזות - מעט יותר הצלחה, הבעיות יותר מופשטות; ניהוליות להבדיל ממורכבויות מינהליות.

   ברמה הלאומית: 17 משרדים, אינטגרציה בין המשרדי כמעט בלתי אפשרית, מאמץ התאום נכשל, כשלון זה הושפע לא מעט מהמאבק בין שני משרדים שאחד מטפל בנושא האוטומטיזציה והאחר ברכישת ציוד.

3. סקטור פרטי - לקבוצה זו היתה תפוקה משמעותית. הצליחו לגבש מספר נסויים לביצוע במימון ממשלתי.

א) נסוי בקנה מידה גדול כדי לעמוד על יתרונות הטלויזיה בכבלים ועל הצרכים והשוק לשרותים החדשים; בנסוי זה קשורים כיום גם חנויות ועסקים קטנים. כיום מחוברים לרשת 65% מהאוכלוסיה - 95% מהם מנויים, ה- CATV משמש בעיקר לבידור ואיננו קשור עדיין למערכת הטלפון. כיום ברור שיש צורך בקשר זה אך לא ברור כיצד יש לעשות זאת.

ב) סיבים אופטיים ואינטגרציה עם המערכת הטלפונית - הנסוי הקיף 300 מנויים אך התברר שהשרותים שניתן לספקם גם באמצעות CATV היו יקרים מדי, והנסוי נכשל.

ג) Prestel לשימוש הצבור - נכשל.

4. חינוך -
לא הצליחו להתגבר על הקושי המבני שמשרד החינוך בהולנד אחראי לתכניות הלימודים ללא מעורבות בתכנים אשר נקבעים ע"י קבוצות אידיאולוגיות שונות באוכלוסיה.

5. התפתחויות בינלאומיות - בתחום זה דוקא בא לידי בטוי שיתוף הפעולה בין המשרדים.

תכניות פעולה נוספות של הממשלה בשנה וחצי האחרונות

1. תכנית לבניה מחדש של סקטור שרותי המחשבים - 20 מליון דולר.

2. תכנית שאפתנית להמרצת פעולות שונות: מחקר, הכשרה, בתי"ס, קבוצות אתניות, מבוגרים, סקטור פרטי.... 30 מליון דולר.

3. Data Base Publishing- 3.5 מליון דולר.

4. FLEXIBLE AUTOMATIZATION.

5. תכנית חומש להכנסת מחשבים למערכת החינוך - 20 מליון דולר, בשנה הראשונה מחשב אחד ב- 100 בתי"ס תיכוניים.

6. תכנית לסיוע לעסקים קטנים למחשב את המינהל שלהם - 30 מליון דולר.

7. תכנית לקידום Audio—Visual Media.

נספח ח'

ו ע ד ת   ה י ג ו י   ל ת ק ש ו ב

ועדה מתמדת

יו"ר	י. קלע
חברים	י. ספיר
	י. לורברבוים
	י. בר-סלע
	ג. שניר
	ש. הרשקוביץ

תפקידי הועדה:

1. הכנת הצעה לארגון הקבע הממשלתי לתקוב והגשתה לדיון במליאת ועדת ההיגוי.

2. הנחיית פעולות תת הועדות וסיוע לפעולתן.

3. הקצאת משאבים לתת הועדות להגשת מידע, להזמנת מומחים, לקיום ימי עיון ולהזמנת עבודות מחקר וסקרים.